

# Modulhandbuch / Guide

M.Sc. Studiengang

„Forstwissenschaften/Forest Sciences“

Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Wintersemester 21/22 / Winter Term 21/22



**UNI  
FREIBURG**



Foto: Johannes Plenio via Pexels.de

## Inhaltsverzeichnis / Content

<b>1. ÜBER DEN STUDIENGANG / ABOUT THE PROGRAMME</b> .....	<b>3</b>
1.1 Studienstruktur / Programme Overview .....	3
1.2 Studienplan / Curriculum .....	9
<b>2. MODULÜBERSICHTEN / OVERVIEW OF ALL MODULES</b> .....	<b>10</b>
2.1 Modulübersicht Kern- und Profillinienmodule / Overview of Core and Elective Track Modules .	10
2.2 Modulübersichten Wahlpflichtmodule / Overview of Individual Electives .....	11
<b>3. MODULBESCHREIBUNGEN / COURSE DESCRIPTIONS</b> .....	<b>12</b>
3.1 Kernmodule / Core Modules .....	13
3.2 Profillinie „Forstwirtschaft“ (FORST) .....	26
3.3 Elective Track „Wildlife and Biodiversity“ (WB) .....	37
3.4 Elective Track “International Forestry” (IF).....	43
3.5 Wahlpflichtmodule/ Individual Electives .....	54
3.6 Berufspraktikum.....	128
3.7 Masterarbeit .....	129
<b>4. ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSONS</b> .....	<b>130</b>

# 1. Über den Studiengang / About the programme

## 1.1 Studienstruktur / Programme Overview

*[English version below]*

### Ziel

des M.Sc. "Forstwissenschaften/Forest Sciences" ist es, die Studierenden zu Wald- und Forstexperten auszubilden, die im nationalen und internationalen Umfeld die aktuellen Herausforderungen und Fragen einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Waldbewirtschaftung in Wissenschaft und Praxis bearbeiten können. Neben der Vermittlung von Fachwissen wird großer Wert auf den Erwerb von methodischen und überfachlichen Kompetenzen gelegt, u.a.:

- **Schlüsselkompetenzen** einschließlich ausgeprägter Fertigkeiten in der Analyse und im Monitoring
- **Grundlegendes Verständnis ökologischer Systeme** auf unterschiedlichen Ebenen und deren Reaktionen auf Umweltveränderungen und Management
- Fundiertes Wissen im Bereich **nachhaltiger Managementsysteme** und die Fertigkeit, diese zu entwickeln und umzusetzen

### Sprache

Das Masterstudium kann komplett auf Deutsch oder auf Englisch absolviert werden (mit jeweils unterschiedlichen Profillinien), aber auch eine Kombination von deutsch- und englischsprachigen Modulen ist möglich. Für die Zulassung zu einer Profillinie ist ein Nachweis über das Sprachniveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens erforderlich. Muttersprachler sind von der Nachweispflicht ausgenommen

Für die Teilnahme an Kernmodulen ist ein Nachweis über das Sprachniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens erforderlich. Muttersprachler sind von der Nachweispflicht ausgenommen.

### Aufbau des Studiums

Das gesamte Master-Studium ist grundsätzlich im Blocksystem aufgebaut, d.h. die Module werden in der Regel als 3-wöchige thematischen Blockveranstaltungen angeboten. In den Modulen werden unterschiedliche, an einer modernen Hochschule-Didaktik orientierte Lehrformen wie Kleingruppenarbeit, Diskussionsforen, Präsentationsübungen u.a. eingesetzt; dazu kommen praktische Übungen, Vorlesungen, Seminare und Exkursionen.

Die Studienstruktur sieht im ersten Fachsemester (Wintersemester) eine 18-wöchige Veranstaltungszeit (6 Module) vor, im zweiten Fachsemester (Sommersemester) sind es 15 Wochen (5 Module). Zwischen den Veranstaltungen des 2. und 3. Fachsemesters liegt ein Zeitfenster für das verpflichtende mindestens

7-wöchige Berufspraktikum. Im dritten Fachsemester sind während der 18-wöchigen Veranstaltungszeit 5 Module zu belegen.

Die Module haben einheitlich eine Wertigkeit von 5 ECTS-Punkten und umfassen somit jeweils 150 Stunden workload (Kontaktzeit plus Selbststudium und Prüfungszeit). Dieser Arbeitsaufwand der Studierenden wird einerseits innerhalb der 3-wöchigen Blockveranstaltungszeit erbracht, andererseits bestehen in den Pausen im Semester (2-3 Wochen Weihnachtspause, 1 Woche Pfingstpause) zusätzliche Zeitpuffer für die Vorbereitung auf die direkt anschließenden Module. Vor Beginn der jeweiligen Semester und während der Veranstaltungszeit des dritten Fachsemesters besteht zusätzlich Zeit für den Einstieg in die fachlichen Voraussetzungen der Module, da nicht durchgängig Module hintereinander belegt werden müssen. In einigen Modulen werden schriftliche Ausarbeitungen als Prüfungsleistung verlangt, die erst nach Ende der Blockveranstaltungszeit abgegeben werden müssen. In zahlreichen Modulen sind mehrtägige Exkursionen außerhalb Freiburgs integriert, bei denen die tägliche Teilnahmezeit an der Lehrveranstaltung 10 Stunden und mehr betragen kann. Durch diese Studienstruktur sind wöchentliche Arbeitszeiten von bis zu 50 Stunden möglich, dabei sind teilweise auch Samstage integriert. In seltenen Fällen werden auch Sonntage insbesondere für die An- oder Abreise bei mehrtägigen Exkursionen genutzt.

In den Blockveranstaltungen wechseln somit Phasen mit intensiver Arbeitsbelastung mit Phasen normaler Präsenz ab, dies bildet sich auch in unterschiedlichen Lehr- und Lernformen ab. Dieser Wechsel stellt aus Sicht der Fakultät auch eine praxisnahe Vorbereitung auf spätere Tätigkeiten im Beruf dar, denn auch hier sind einheitliche und standardisierte Arbeitszeiten eher die Ausnahme.

Der große Vorteil dieser modularen Struktur ist, dass sie viel Raum für ganz unterschiedliche und auf Inhalte abgestimmte Lern- und Lehrformen bietet. Es gibt drei unterschiedliche Typen von Modulen:

#### 1. Kernmodule

Im ersten und zweiten Semester sind insgesamt 5 Kernmodule (25 ECTS) zu absolvieren. Die Kernmodule können aus einem Pool von insgesamt 10 Kernmodulen frei gewählt werden (5 dt./5 engl.). Funktion der Kernmodule ist es, einerseits notwendige Grundlagen für die Profillinien-Module zu schaffen und andererseits komplementäre Bereiche zu erschließen.

#### 2. Profillinien-Module

Zur individuellen Profilbildung werden eine deutschsprachige und zwei englischsprachige Profillinien angeboten. Die Wahl der Profillinie ist bereits bei der Bewerbung zu treffen, da die für den Schwerpunkt erforderlichen Vorkenntnisse geprüft werden müssen. In der Profillinie sind sechs Module im Umfang von insgesamt 30 ECTS-Punkten zu belegen. Auf Antrag kann von den 6 Profillinien-Modulen eines gegen ein Modul einer anderen Profillinie des Studiengangs ausgetauscht werden. Die Profillinien-Module finden im ersten und zweiten Semester statt.

### 3. Wahlpflichtmodule

Im dritten Semester sind Wahlpflichtmodule (WPs) im Umfang von insgesamt 25 ECTS-Punkten zu belegen. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von deutschen oder englischen Modulen wählen und somit ihr Profil vertiefen oder erweitern, je nach Interesse. Neben den eigens für die beiden Masterstudiengänge Forstwissenschaft und Umweltwissenschaften konzipierten Wahlpflichtmodulen, können auch Module anderer **Masterstudiengänge der Fakultät** als WP belegt. Es besteht außerdem die Möglichkeit bis zu zwei WP durch das Anfertigen einer schriftlichen Arbeit zu einem selbst gewählten Thema, einem sogenannten „Aktuellen Thema“, zu ersetzen.

#### Praktikum

Für den erfolgreichen Abschluss des M.Sc. Forstwissenschaften ist ein Praktikum (10 ECTS) von mindestens 7 Wochen (Vollzeit) erforderlich. Es wird in der Regel in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem zweiten und dritten Fachsemester absolviert, kann aber bei Bedarf auch flexibel zu einem anderen Zeitpunkt durchgeführt werden.

Das Praktikum ermöglicht den Studierenden Praxiserfahrung zu sammeln und ist außerdem eine gute Gelegenheit mögliche Berufsfelder und Karrieremöglichkeiten zu erkunden. Es kann in Deutschland oder im Ausland entweder zusammenhängend oder aufgeteilt auf zwei jeweils mindestens dreiwöchige Praxisphasen abgeleistet werden.

Praktika müssen von den Studierenden selbstständig gesucht und organisiert werden, aber alle Lehrenden sind auf Anfrage gerne bereit, Ihnen Tipps und Kontakte aus ihren Netzwerken zu geben. Weitere Informationen zum administrativen Vorgehen, zur Förderungsmöglichkeiten und zu bisherigen Praktikumsstellen finden Sie auf der [Website des Studiengangs](#).

#### Masterarbeit

Die Masterarbeit hat einen Leistungsumfang von 30 ECTS-Punkten und ist eine Prüfungsarbeit, in der der Kandidat/ die Kandidatin zeigen soll, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Frist (6 Monate) ein Thema aus seinem/ihrem Studienfach nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse adäquat darzustellen. Zum Ende des dritten Semesters findet ein sogenanntes Master-thesis Kick-off Meeting statt, in dem inhaltliche und organisatorische Aspekte der Masterarbeit ausführlich erläutert werden.

Weitere Informationen finden Sie im [Leitfaden Masterarbeit](#) auf der Website des Studiengangs.

#### **Qualitätsziele im Bereich Studium und Lehre**

Die von der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen beschlossenen Qualitätsziele im Bereich Studium und Lehre sind im Anhang aufgeführt.

*[English – short version]*

## **Aim**

The goal of the M.Sc. Forest Sciences is to train students to become forest and forestry experts, who are able to deal with the current challenges and questions of ecologically, economically and socially sustainable forest management in science and practice at a national and international environment.

In addition to imparting specialized knowledge, great importance is attached to the acquisition of methodological and interdisciplinary competences, such as:

- Key competences including strong analytical and monitoring skills;
- A sound understanding of ecological systems at multiple scales and their response to environmental changes and management;
- In-depth knowledge of sustainable management systems and the competence to develop and implement them.

## **Language**

It is possible to complete the master's program entirely in English or with a focus on German taught modules. The combination of an English elective track with German core modules or vice versa is also possible. For admission into an elective track, proof of a C1 language level in the Common European Framework is required. Native speakers are exempt from this obligation. For participation in core modules, proof of a B2 language level in the Common European Framework of Reference is required. This proof must be submitted by ALL applicants, including those who choose a German elective track, as 2 of the 5 core modules are offered exclusively in English. Native speakers are exempt from this obligation.

## **Structure**

All modules are organized as three-week block courses (modules). The semester thus consists of a sequence of 3-week modules, all of which are completed with an examination (project, presentation, oral examination, written exam or paper). The advantage of this modular structure is that it offers a great deal of space for varied and tailored-to-content learning and teaching. An important feature of the modularised course system is that the students play an active role at all levels, including teaching and research. The course system not only conveys specialised knowledge, but also trains students to handle scientific methods with confidence. Key qualifications are supported through a number of techniques, such as discussions, presentations, working groups and written assignments.

Students earn 5 ECTS (European Credit Transfer System) credits upon successful completion of each module. The modules are classified as either core or elective.

A typical week of a module consists of approximately 25 hours of lectures. It is expected that students spend about the same amount of time on work related to the course outside of the normal lecture hours.

The yearly workload is 1800 hours.

### 1. Core Modules

During the first and second semester a total 5 **core modules** (25 ECTS) need to be accomplished. The core modules can be selected freely from a pool of 10 core modules (5 German / 5 English). The function of the core modules is, on the one hand, to create the necessary foundations for the elective tracks and, on the other hand, to tap complementary areas.

### 2. Elective Track Modules

For individual profile formation, one German-speaking and two English-speaking elective tracks are offered. The selection of the elective track has to be made at the time of the application, as the previous knowledge required for the focus has to be examined. In the elective track, six modules of 30 ECTS credits are required. Upon request, one of the 6 elective track modules can be exchanged for a module of a different elective track.

### 3. Individual Elective Modules

In the third semester **compulsory individual elective modules** totaling 25 ECTS credits are required. Students can choose from a variety of German or English modules and thus deepen or expand on their track, depending on the interest. In addition to the individual elective modules specially designed for the two master's courses forestry and environmental sciences, modules of other [Faculty master programmes](#) can also be used as electives. There is also the possibility to replace an individual elective by conducting a research paper on a self-chosen topic, a so-called "**current topic**".

### Internship

An internship (10 ECTS) of a minimum duration of 7 weeks (full time) is mandatory for successful completion of the program. It is usually completed during the lecture-free periods between the second and third semester, but can also be carried out flexibly at another time, if required. The internship provides the student with some work experience, but is also an excellent opportunity to explore a particular professional area and obtain hints for a future career. It can be done in Germany or abroad and arranged either in a contiguous or divided manner, on two practice phases lasting at least three weeks each. Internships have to be independently sought and organized by the students, but all professors are willing to give you tips and contacts from their networks on request.

### Master Thesis

The Master's Thesis comprises 30 ECTS Credit Points and within a set time period of six months the student is required to proof her or his ability of working on a field-related topic while applying respective scientific methods. At the end of the six months period he or she must be capable of adequately pre-senting his/her final results. At the end of the third semester, a so-called master thesis kick-off meeting takes place, in ~~which~~ with the content and organizational aspects of the master thesis are explained in detail. For more information download [the Master Thesis Guideline](#).

### **Quality objectives in the field of study and teaching**

The quality objectives for teaching and learning decided by the Faculty of Environment and Natural Resources are listed in the Annex.



## 1.2 Studienplan / Curriculum

Forstwissenschaften / Forest Sciences – Studienverlauf ab WS 17/18		Stand: 07.03.2019																								
<b>4. SoSe</b>	Masterarbeit / Master Thesis																									
<b>3. WiSe</b>	Praktikum	Wahlpflichtmodule	Individual Electives	<table border="1"> <tr> <td>Forstwirtschaft</td> <td>Praktikum</td> <td>Waldbausysteme und Wachstumssteuerung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>International Forestry</td> <td>Internship</td> <td>International Forest Governance</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wildlife and Biodiversity</td> <td></td> <td>Insect Communities and Dynamics</td> <td></td> </tr> </table>	Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung		International Forestry	Internship	International Forest Governance		Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics											
Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung																								
International Forestry	Internship	International Forest Governance																								
Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics																								
<b>2. SoSe</b>	<table border="1"> <tr> <td>Forstplanung (Projekt Forsteinrichtung)</td> <td>Bodenkunde und Standortanalyse</td> <td>Wildtiermanagement und Jagdwirtschaft</td> <td>Waldinventur, Waldwachstum, Informationssysteme</td> </tr> <tr> <td>Close-to-Nature Forest Management</td> <td>Ecosystem Management</td> <td>Integrated Land Use Management</td> <td>Waldwachstum, Informationssysteme</td> </tr> <tr> <td>Protected Area Management</td> <td></td> <td>Conservation of Forest Biodiversity</td> <td>Forest Economics and Management</td> </tr> </table>	Forstplanung (Projekt Forsteinrichtung)	Bodenkunde und Standortanalyse	Wildtiermanagement und Jagdwirtschaft	Waldinventur, Waldwachstum, Informationssysteme	Close-to-Nature Forest Management	Ecosystem Management	Integrated Land Use Management	Waldwachstum, Informationssysteme	Protected Area Management		Conservation of Forest Biodiversity	Forest Economics and Management	<table border="1"> <tr> <td>Forstwirtschaft</td> <td>Praktikum</td> <td>Waldbausysteme und Wachstumssteuerung</td> <td>Forstökonomie</td> </tr> <tr> <td>International Forestry</td> <td>Internship</td> <td>International Forest Governance</td> <td>Plantation Forestry</td> </tr> <tr> <td>Wildlife and Biodiversity</td> <td></td> <td>Insect Communities and Dynamics</td> <td>Research in Wildlife Ecology</td> </tr> </table>	Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung	Forstökonomie	International Forestry	Internship	International Forest Governance	Plantation Forestry	Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics	Research in Wildlife Ecology
Forstplanung (Projekt Forsteinrichtung)	Bodenkunde und Standortanalyse	Wildtiermanagement und Jagdwirtschaft	Waldinventur, Waldwachstum, Informationssysteme																							
Close-to-Nature Forest Management	Ecosystem Management	Integrated Land Use Management	Waldwachstum, Informationssysteme																							
Protected Area Management		Conservation of Forest Biodiversity	Forest Economics and Management																							
Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung	Forstökonomie																							
International Forestry	Internship	International Forest Governance	Plantation Forestry																							
Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics	Research in Wildlife Ecology																							
<b>1. WiSe</b>	<table border="1"> <tr> <td>Forschungs-Kompetenzen</td> <td>Analyse der Waldpolitik</td> <td>Waldnutzung und Naturschutz</td> <td>Verfahrenstechnik, Holzernte und Logistik</td> </tr> <tr> <td>Research Skills</td> <td>Forest Inventory Designs</td> <td>Forest Resources their Goods and Services</td> <td>Carbon Forestry</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Biodiversity</td> <td>Conservation Biology</td> </tr> </table>	Forschungs-Kompetenzen	Analyse der Waldpolitik	Waldnutzung und Naturschutz	Verfahrenstechnik, Holzernte und Logistik	Research Skills	Forest Inventory Designs	Forest Resources their Goods and Services	Carbon Forestry			Biodiversity	Conservation Biology	<table border="1"> <tr> <td>Forstwirtschaft</td> <td>Praktikum</td> <td>Waldbausysteme und Wachstumssteuerung</td> <td>Forstökonomie</td> </tr> <tr> <td>International Forestry</td> <td>Internship</td> <td>International Forest Governance</td> <td>Plantation Forestry</td> </tr> <tr> <td>Wildlife and Biodiversity</td> <td></td> <td>Insect Communities and Dynamics</td> <td>Research in Wildlife Ecology</td> </tr> </table>	Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung	Forstökonomie	International Forestry	Internship	International Forest Governance	Plantation Forestry	Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics	Research in Wildlife Ecology
Forschungs-Kompetenzen	Analyse der Waldpolitik	Waldnutzung und Naturschutz	Verfahrenstechnik, Holzernte und Logistik																							
Research Skills	Forest Inventory Designs	Forest Resources their Goods and Services	Carbon Forestry																							
		Biodiversity	Conservation Biology																							
Forstwirtschaft	Praktikum	Waldbausysteme und Wachstumssteuerung	Forstökonomie																							
International Forestry	Internship	International Forest Governance	Plantation Forestry																							
Wildlife and Biodiversity		Insect Communities and Dynamics	Research in Wildlife Ecology																							



## 2.2 Modulübersichten Wahlpflichtmodule / Overview of Individual Electives

### Wintersemester 2021/22

KW	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51 - 01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	KW
3. FS Forstwissenschaften / Forest Sciences Umweltwissenschaften / Environmental Sciences	27.9.-15.10	18.10.-05.11.21			08.11.-26.11.21			29.11.-17.12.21			20.12.-07.01.			10.01. - 28.01.			31.01.-18.2.			21.02.-11.03.			3. FS Forstwissenschaften / Forest Sciences Umweltwissenschaften / Environmental Sciences
	Forst- und Umweltgeschichte: Grundlagen, Methoden, Praxis	Führung im Forstbetrieb I			Optimierung forstl. Prozesse			Forstrecht und Holzmarkt						Forstbetriebliches Management II			Analyse forstl. Arbeitssysteme			Führung im Forstbetrieb II			
		64036 - 15 TN			64048 - 12 TN			64109 - 30 TN						64047 - 15 TN			64086 - 16 TN			64036 - 15 TN			
	Herberner	Fillbrandt			Purfürst			Kleinschmit						von Detten			Purfürst			Fillbrandt			
		Forest Resources and Management in France & Germany			Analyse der Forst-Holz-Kette in Deutschland und Frankreich			Bäume in der Stadt						Laborpraktikum Bodenökologie			Wildlife Behavioural Ecology			Advanced Statistics - Mixed Effects Models with R			
		64030 - 20 TN			64076 - 4 TN			64035 - 35 TN						64049 - 12 TN			64088 - 20 TN			64108 - 5 TN			
		Yousefpour			Fillbrandt			Fink						Lang			Corlatti			Schróder			
		Root Ecology			Forstbetriebliches Management I			Ecohydrology						Natural Hazards and Risk Management			Economics of Biodiversity and Ecosystem Services			Micropollutants in the Environment			
		64107 - 15 TN			64032 - 25 TN			92924 - 7+7 TN						95310 - 20 TN			64084 - 20 TN			64115 - 7+3 TN			
		Beyer			Hanewinkel			Dubbert						Hanewinkel			Baumgärtner			Lange			
		Towards Sustainable Mobility			<del>Sustainability Management and Reporting</del>			Human-environment Interactions						Global Groundwater - Agriculture Nexus			Wasserpolitik, -recht, -versorgung			Bodenphysik			
		64095 - 20 TN			<del>94908 - (5 TN)</del>			64094 - 10 TN						92926 10+10 TN			92982 - 10+10 TN			92952 - 15 TN			
		(FeLis)			Schanz			Pregernig						Weiler			Kruse			Schack-Kirchner			
		Statistics with R			Environmental Social Movements & NGOs			Environmental Economics						Tropical Forest Ecology			Biomass Resource Assessment			Industrial Ecology Thesis Project (no online reg)			
	64071 - 30 TN			95991 - (5 TN)			64101 - 50 TN						64096 - 25 TN			64055 - 20 TN			64116				
	Dormann			Espinosa (Preg.)			Baumgärtner						Kunert			Koch / Datta			Pauliuk				
*** Weihnachtspause ***																							
3. FS Forstwissenschaften / Forest Sciences Umweltwissenschaften / Environmental Sciences	18.10.-05.11.21			08.11.-26.11.21			29.11.-17.12.21						10.01. - 28.01.			31.01.-18.2.			21.02.-11.03.			3. FS Forstwissenschaften / Forest Sciences Umweltwissenschaften / Environmental Sciences	
	Chemical Ecology of plants			Entomology in the Laboratory (EntoLab) D/E			Plants make Scents						Life cycle Management			Stabile Isotopen Ökologie & Umweltdiagnostik			Laboratory Course in Dendroecology				
	xxxx			64078 -10 TN			64111 - 10 TN						64087 - 50 TN			64082 - 20 TN			64041 -16 TN				
	Kreuzwieser			Biedermann			Kreuzwieser						Pauliuk			Werner			Kahle				
				Praxiskurs Sattelmühle			Adapting Forests to Climate Change (Anpassung der Wälder an den Klimawandel)						Technology Assessment			Regulation and Assessment of Systemic Aspects			Prozesse und Produkte der Holzverwendung				
				64073 - 8 TN			64127 - 35 TN						95990 - (5 TN)			97025 - 5 TN			64083 - 15 TN				
				Spiecker			Bauhaus						Späth			Bauknecht			Fillbrandt				
				Gewässerökologie															Modern methods of for. & env. surveying using terrestrial laser scanning and UAVs				
				92925 - 10 TN															64130 - 10 TN				
				Lange															Frey				
			GIS and Statistical analysis for Forest inventory and Mapping																				
			64122 - 10 TN																				
			Dees																				
Ggfs. Individuell vereinbarte "Aktuelle Themen"																							
Prüfungsanmeldung	01.10.-27.10.			01.10.-17.11.			01.10.-08.12.						01.10.-19.01.			01.10.-09.02.			01.10.-02.03.				

Semesterstart Sommersemester: 25.04.2022 (KW 17)

Semesterstart Sommersemester: 25.04.2022 (KW 17)

\* Blaue Umrandung = WP Modul im MSc Hydrologie (TN gesplittet)

Introduction to Hymenoptera 64128 - 5 TN (+5 Bio)
Klein

### 3. Modulbeschreibungen / Course Descriptions

3.1	Kernmodule / Core Modules .....	13
3.2	Profillinie „Forstwirtschaft“ (FORST) .....	26
3.3	Elective Track „Wildlife and Biodiversity“ (WB) .....	37
3.4	Elective Track “International Forestry” (IF).....	43
3.5	Wahlpflichtmodule/ Individual Electives .....	54
3.6	Berufspraktikum.....	134
3.7	Masterarbeit .....	135

Die Reihenfolge der Modulbeschreibungen innerhalb der Kapitel 3.1 bis 3.4 erfolgt nach numerischer Abfolge der Module.

The order of the module descriptions within chapter 3.1 to 3.4 results from the chronological sequence of the modules.

#### **Vorbemerkung zum Thema Prüfungen in den Modulbeschreibungen**

Mündliche Prüfungsleistungen wie beispielsweise „Vorträge“, „Poster-Präsentationen“, „oral presentation“ haben einen zeitlichen Umfang von mindestens 10 Minuten und höchstens 30 Minuten je Prüfling gemäß der geltenden Rahmenprüfungsordnung. Sind konkretere Festlegungen getroffen worden, sind diese in den einzelnen Modulbeschreibungen ausgewiesen.

Die Dauer von Klausuren (schriftlichen Aufsichtsarbeiten) betragen mindestens 60 Minuten und höchstens 240 Minuten gemäß der geltenden Rahmenprüfungsordnung. Die konkrete Zeitangabe wird in den Modulbeschreibungen in der Regel aufgeführt. Die Termine für Klausuren sowie die zulässigen Hilfsmittel werden den Studierenden rechtzeitig in geeigneter Weise bekanntgegeben.

#### **Preliminary remarks on examinations in the module descriptions**

Oral examinations, such as "oral presentations", "poster presentations", have a duration of at least 10 minutes and a maximum of 30 minutes per candidate according to the applicable framework examination regulations. If specifications that are more concrete have been made, these are stated in the individual module descriptions.

The duration of written exams is at least 60 minutes and maximum 240 minutes according to the applicable framework examination regulations. The concrete time specification is usually listed in the module descriptions. The dates for exams as well as the valid aids will be announced to the students in a timely manner.

### 3.1 Kernmodule / Core Modules

Modulnummer 41115	Modulname Forschungskompetenzen	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Kernmodul	<b>Fachsemester / Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> SL: mündliche Präsentation: Vortrag und Posterpräsentation (50%) SL: Schriftliche Ausarbeitung: wissenschaftliche Texte (5-15 Seiten) (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator*in</b> Sylvia Kruse; Professur für Forst- und Umweltpolitik		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> weitere Lehrende der Fakultät		
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Wissenschaftstheorie und Verortung verschiedener forst- und umweltwissenschaftlicher Disziplinen und methodologischer Zugänge</li> <li>• Die Entwicklung und Formulierung von Forschungsfragen und Hypothesen</li> <li>• Planung und Ausführung von Forschungsvorhaben (von der ersten Idee über die Ausarbeitung des Forschungsdesigns für theoretische und empirische Fragestellungen über systematische Literaturrecherche, Auswahl von Forschungsmethoden bis hin zur Darstellung und kritischen Diskussion von Ergebnissen)</li> <li>• Schreibkompetenzen (Aufbau von Texten, Argumentationsketten, roter Faden, wissenschaftliches Formulieren, Illustration durch Grafiken)</li> <li>• Qualitätskriterien wissenschaftlichen Arbeitens (Überprüfbarkeit, Reliabilität, Validität, Redlichkeit und gute wissenschaftliche Praxis, etc.)</li> </ul> <p>Die Lerninhalte werden anhand von Übungen und kleineren Projekten angewandt und in Einzel- und Gruppenarbeit erprobt.</p>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für Probleme der politischen Steuerung (Anlass, Ansätze, Wirksamkeit) gewinnen,</li> <li>• Kenntnis ausgewählter theoretischer Grundlagen (Steuerungskonzepte, Steuerungsinstrumente) erhalten,</li> <li>• die Fähigkeit praktische Steuerungsbemühungen einer Analyse und kritischen Würdigung zu unterziehen gewinnen sowie</li> <li>• die Fähigkeit eigene Vorstellungen und Vorschläge zur politischen Steuerung der Waldnutzung entwickeln und vertreten zu können erlangen</li> </ul>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Booth, Colomb, Williams, 2008, The craft of research, Chicago: University of Chicago Press; Huss, J., 2014, Schreiben und Präsentieren in den angewandten Naturwissenschaften, Remagen-Oberwinter: Verlag Kessel. Weitere Literatur und Arbeitsmaterial wird rechtzeitig mitgeteilt bzw. auf Ilias bereitgestellt		

<b>Modulnummer</b> 41120	<b>Modulname</b> Analyse der Waldpolitik	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Kernmodul	<b>Fachsemester / Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: schriftliche Ausarbeitung: Ausschreibung einer Masterarbeit max. 500 Wörter (35%), mündliche Präsentation: Literaturzusammenfassung (20%), Politikanalyse Poster-Präsentation (45%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator*in</b> Prof. Dr. Daniela Kleinschmit		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Prof. Dr. Ulrich Schraml		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Politikfeld Wald ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Akteuren mit verschiedenen Interessen und Erwartungen und unterschiedlichen Möglichkeiten diese durchzusetzen. Eine systematische Analyse der Waldpolitik hilft relevante Akteure zu identifizieren, ihre formalen und informalen Interessen zu erkennen und Machtverhältnisse aufzudecken. Damit können Konflikte besser eingeschätzt werden und eingesetzte politische Instrumente bewertet werden.</p> <p>Das Modul hat das Ziel den Studierenden politikwissenschaftlich basiertes Werkzeug an die Hand zu geben, mit dessen Hilfe komplexe waldpolitische Konflikte systematisch analysiert werden können. Zu Beginn werden Konzepte vorgestellt, die zur Einordnung in den politischen Kontext von Bedeutung sind. Gemeinsam mit den Analysemethoden bilden sie das Grundgerüst für eine eigenständig durchgeführte Analyse im zweiten Teil des Moduls.</p> <p>Gastvorträge von Experten aus der waldpolitischen Praxis tragen dazu bei, mögliche Waldkonflikte und ihre politische Lösungsmöglichkeit besser zu verstehen.</p> <p>Im Rahmen einer Exkursion wird das angeeignete Wissen mit der Praxis konfrontiert.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme der politischen Steuerung (Anlass, Ansätze, Wirksamkeit) verstehen und erklären,</li> <li>• ausgewählte theoretische Grundlagen (Steuerungskonzepte, Steuerungsinstrumente) beschreiben,</li> <li>• praktische Steuerungsbemühungen einer Analyse und kritischen Würdigung unterziehen und diese klassifizieren sowie</li> <li>• eigene Vorstellungen und Vorschläge zur politischen Steuerung der Waldnutzung entwickeln und vertreten.</li> </ul>		
<p><b>Literatur und Arbeitsmaterial</b></p> <p><b>Pflichtlektüre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max Krott, 2001. Politikfeldanalyse Forstwirtschaft. Paul Parey, Berlin.</li> </ul> <p><b>Weiterführende Literatur</b></p> <p>Klaus Schubert, Nils C. Bandelow, 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0, Oldenbourg, München.</p>		

<b>Modulnummer</b> 41135	<b>Modulname</b> Waldinventur, Waldwachstum, Informationssysteme	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Kernmodul	<b>Fachsemester / Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: schriftliche Ausarbeitung von Beispielaufgaben (2/3, jeweils 7-10 Seiten), mündliche Präsentation (Gewichtung j1/3)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Thomas Seifert, Markus Quinten, Prof. Dr. Barbara Koch		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Peter Kahle (Waldwachstum), Dr. Christopher Morhart (Waldwachstum), M. Sihorsch (Forstdirektion: FE und Forstl. Geoinformation); Dr. G. Kändler, D. Cullmann (FVA: Abt. Biometrie und Informatik)		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Der Wald ist ein räumliches und zeitliches Wirkungsgefüge. Jedes Individuum interagiert mit vielen anderen in vielfältiger Weise und wird darüber hinaus durch verschiedenste biotische und abiotische Umweltfaktoren beeinflusst. Dazu kommen in bewirtschafteten Wäldern Steuerungen durch den Menschen. Auch wenn Entwicklungen im Wald relativ langsam verlaufen, ist dieser doch ein sehr dynamisches System und Eingriffe zum Erreichen bestimmter Ziele können langfristige und weitreichende Folgen haben.</p> <p>Waldinventuren werden zum Zweck der Erfassung des Zustands sowie der zeitlichen Veränderungen der Waldressourcen durchgeführt. Im forstlichen Kontext dienen Waldinventuren der Erfassung und Abschätzung der Ökosystemdienstleistungen die von Wäldern erbracht werden. Dazu liefern Waldinventuren Daten und Informationen zur Zusammensetzung und Struktur der Waldbestände, insbesondere der Holzmengen nach Holzarten und -sortimenten sowie deren zeitliche Veränderungen. Waldinventuren liefern die Grundlagen für die Planung, z.B. auf betrieblicher Ebene im Rahmen der Forsteinrichtung. Daten aus wiederholten Waldinventuren sind ein wichtiger Baustein für die Erforschung der Wirkzusammenhänge im Wald inklusive der Auswirkungen von Umweltveränderungen oder von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Bäume und den Wald.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte des Moduls bilden das Kennenlernen verschiedener Inventursysteme und die Durchführung von Inventuraufgaben anhand praktischer Beispiele unter Anwendung von GIS und Methoden der Fernerkundung. Dabei werden auch aktuelle Techniken und Trends wie die Digitalisierung sowie die Informationsintegration z.B. in Form von Forst 4.0. beleuchtet. Das Modul vermittelt Fähigkeiten zur Beschreibung von Waldbeständen, zur quantitativen Analyse der Waldressourcen sowie zur Abschätzung der Steuerungsmöglichkeiten von Wachstumsprozessen auf unterschiedlichen räumlichen Skalenebenen vom Einzelbaum über den Bestand bis hin zu großregionalen Einheiten. Zu Beginn des Moduls wird der Wissensstand zu verschiedenen Aspekten der Waldmesslehre und des Wachstums von Bäumen und Waldbeständen in kompakter Weise rekapituliert.</p> <p>Das Modul gliedert sich inhaltlich in verschiedene Themenschwerpunkte:</p> <p>Waldwachstum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen von Bäumen und Beständen</li> <li>• Grundlagen des Waldwachstums: Bestandesstruktur, Zuwachsverteilung, Bestandesdynamik (Differenzierung, Selektion, Mortalität); Produktionsökologie, Biomasseproduktion, Bestandesproduktivität, Ertragsleistung, Kohlenstoffkreislauf; Umwelt-/Standorteinflüsse auf Wachstum und Produktivität, Wachstumsveränderungen</li> </ul>		

- Steuerung des Wachstums: Regulierung intra- und interspezifischer Beziehungen in Waldbeständen, Stabilität und Stresstoleranz, Qualitätsentwicklung, Ökosystemdienstleistungen
- Waldmonitoring: Die Europäischen Waldmonitoring-Programme Level I und Level II
- Modellierung des Wachstums: Wachstumsmodelle, Waldwachstumssimulatoren

#### Inventuren und Informationssysteme

- Einführung in Waldinventuren
- Geländearbeit: Bestandesinventur (Mess-/Schätzverfahren, Grundfläche, Vorrat, Bonitierung, Baumartenanteile, etc.)
- Betriebsinventur, Statistische Datenauswertung
- Nationalinventuren (Bundeswaldinventur), Waldzustandsinventur, FFH, Bodeninventur
- Wiederholungsinventuren: Zeitreihen
- Großrauminventuren (BWI, ForestEurope, FAO-FRA)
- Genauigkeit von Inventurergebnissen (Fehlerbetrachtung),
- Repräsentativität von Inventurergebnissen (u.a. Bestand, Betrieb, Wuchsgebiet, Region etc.)
- Wiederholungsinventuren: Veränderungen und Trends (Bsp. BWI)
- Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM)
- Mehrzweckwaldinventuren
- Einsatz von GIS im Rahmen der Beispielinventuren
- LIDAR (ALS & TLS): Bedeutung und Anwendung von Laserdaten
- Rekapitulation der für Inventuren verwendeten Fernerkundungsdaten; Anwendung i.R. der Beispiele

#### **Qualifikations- und Lernziele**

Die Studierenden können

- Techniken und Methoden der Waldmesslehre zur Vermessung von Bäumen und Beständen praktisch anwenden, die Messdaten auswerten und die daraus erzielten Ergebnisse interpretieren.
- den Zustand von Bäumen und Waldbeständen beschreiben, sowie deren Veränderungen durch Prozesse des Wachstums, der Entwicklung, der Mortalität und Differenzierung erklären.
- Auswirkungen von Bewirtschaftungsmaßnahmen und Umweltveränderungen auf die Biomasseproduktion, die Holzproduktion u. die Ertragsleistung abschätzen.
- Planungsgrundlagen zur Steuerung des Wachstums und der Entwicklung auf der Ebene von Bäumen und Beständen unter Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen entwickeln.
- die Grundlagen, Ziele und Methoden des Europäischen Waldmonitorings beschreiben und die daraus erzielbaren Erkenntnismöglichkeiten beurteilen.
- Sinn und Zweck von Inventuren im Forstbetrieb verstehen
- Lernen unterschiedliche Inventurkonzepte kennen
- die Eignung verschiedener Fernerkundungssensoren hinsichtlich ihres Einsatzes für Waldinventuren beurteilen.
- die grundsätzlichen Arbeitsschritte einer GIS-basierten Waldinventur umsetzen und anwenden
- GIS und statistische Programme zur Visualisierung, Auswertung u. Kartenerstellung anwenden
- Kenntnis von forstlichen Sonderinventuren erlangen

#### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Leitfaden zur Waldmesslehre von H. Kramer und A. Akca. 280 Seiten mit 74 Abb., 34 Tab. und Anhang Pretzsch, H. 2002. Grundlagen der Waldwachstumsforschung, Berlin, Parey. 414 S.

Weiterführende Literatur: Andrew P. Robinson and Jeff D. Hamann, 2012: Forest Analytics with R: An Introduction (Use R!), [Springer](#)



<b>Modulnummer</b> 41140	<b>Modulname</b> Waldbau und Waldschutz	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Kernmodul	<b>Fachsemester / Turnus</b> 2 / jedes SoSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesungen, Seminar, Exkursionen, Übungen	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) -</b>	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (60 min) (30%), schriftliche Ausarbeitung: Bestandesanalyse und-planung, Report im Wald (3-6 Seiten) (70%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Jürgen Bauhus		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> PD. Dr. U. Kohnle, Dr. J. Klädtke, Dr. P. Pyttel, Dr. M. Kohler		
<b>Inhalte</b> Dieses Modul baut auf Grundkenntnissen der Waldökologie und des angewandten Waldbaus auf. Im Bereich Waldschutz erlernen die Studierenden Waldschutzsysteme für die wichtigsten einheimischen Laub- und Nadelbaumarten. Im Bereich Waldbau werden unterschiedliche, aktuelle waldbauliche Strategien und Konzepte analysiert und diskutiert und Ihre Anwendung an einer Reihe von Beispielen für unterschiedliche Waldbesitzverhältnisse, Zielsetzungen, und Hauptbaumarten untersucht. Unter anderem werden waldbauliche Konzepte im Hinblick auf die Erfüllung der verschiedenen Waldfunktionen und Strategien zur Anpassung an eine ungewisse Zukunft analysiert. Diese erstrecken sich sowohl auf die Verjüngungsphase wie auch die Bestandespflege. Einen Schwerpunkt bilden Zusammenhänge zwischen risikorelevanten Waldschutz-Aspekten und der waldbaulichen Behandlung, die an für Mitteleuropa typischen Fallbeispielen dargestellt werden.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können auf der Kenntnis von gängigen Behandlungsmodellen und dem wissenschaftlichen Verständnis, das diesen zugrunde liegt, bestandesspezifische, waldbauliche Lösungen für die wichtigsten Waldtypen/Baumarten und ihre Entwicklungsstufen entwerfen.</li> <li>• Studenten wissen um die Bedeutung von Waldstruktur, können diese mit unterschiedlichen Methoden quantifizieren, und können die Steuerung der Waldstruktur planen.</li> <li>• Studenten kennen die Grundzüge gleichaltriger und ungleichaltriger waldbaulicher Systeme und können diese bei waldbaulichen Planungen anwenden.</li> <li>• Studenten kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Beeinflussung von Qualität und Stabilität von Bäumen und Waldbeständen und können diese bewerten.</li> <li>• Studenten können Waldschutzsysteme auf wichtige Hauptbaumarten anwenden</li> </ul>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burschel, P &amp; Huss, J. (2003): Grundriss des Waldbaus. 3. unver. Aufl. – Stuttgart (Ulmer): 487 S.</li> <li>• Röhrig, E., Bartsch, N. &amp; von Lüpke, B. (2006) Waldbau auf ökologischer Grundlage. 7. Auflage. Ulmer: 479 S.</li> <li>• Pretzsch, H., Forrester, D.I., Bauhus, J. (2017) Mixed-Species Forests - Ecology and Management. Springer Verlag Germany, Heidelberg, 640 p. ISBN 978-3-662-54553-9</li> <li>• Krieg, A., Franz, J.M. (1989) Lehrbuch der biologischen Schädlingsbekämpfung.</li> <li>• Schwerdtfeger, F (1981) Die Waldkrankheiten. Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes. Paul Parey, Hamburg und Berlin.</li> </ul>		

<b>Modulnummer</b> 41160	<b>Modulname</b> Bodenkunde und Standortanalyse	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Kernmodul	<b>Fachsemester / Turnus</b> 2 / jedes SoSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übung, Exkursion	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> -	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (90 min) (75%) und mündliche Präsentation: Vortrag (25%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Friederike Lang		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Prof. Dr. Albert Reif, PD Dr. Dirk Schindler		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die forstliche Standortkunde befasst sich mit einer Einschätzung der Waldstandorte im Hinblick auf ihre nachhaltige Nutzung bzw. Bewirtschaftung, damit auch der Baumarteneignung. Nachhaltige Waldnutzung gelingt bei einer Bewirtschaftung des Waldes mit Baumarten, die auch langfristig an den Standort angepasst sind, diesen und das Ökosystem nicht zerstören. Um Waldnutzung nachhaltig zu gestalten, sind demnach Kenntnisse über die Arten, ihre Standortsansprüche und die Wechselwirkungen zwischen der Vegetation und ihrer Umwelt notwendig.</p> <p>Die Identifikation relevanter Standorteigenschaften, (Boden, Klima), die Auswirkungen dieser Standortfaktoren auf die Vegetation und das Nutzungspotenzial, die Ermittlung der flächigen Verteilung dieser Standortfaktoren im Gelände, sowie die Ableitung von Landnutzungsoptionen sind Thema des Moduls „Standortkunde“.</p> <p>Eine Standortseinheit ist charakterisiert durch mehr oder weniger einheitliche Kombination von Umweltbedingungen, insbesondere gleichen Boden-, Klima- und Vegetationseigenschaften. Unter Standortkunde versteht man die Disziplin einer Beurteilung einer Fläche im engeren Sinne hinsichtlich ihres Nutzungspotentials, im weiteren Sinne auch hinsichtlich weiterer Funktionen wie etwa Pflanzenwachstum, Lebensraum für gefährdete Arten, Boden- und Gewässerschutz, Speicherung organischer Substanz oder auch der Reaktion oder Empfindlichkeit beispielsweise hinsichtlich des Klimawandels.</p> <p>Diese Beurteilung geschieht auf der Grundlage aller relevanten Einflussfaktoren. Um diese zu erfassen, werden Methoden und Kenntnisse verschiedener Disziplinen wie Klimatologie, Bodenkunde, Vegetationskunde, Nutzungsgeschichte miteinander kombiniert. Die Standortsansprüche der Baumarten werden kurz repetiert, die Kriterien der Anforderungen der Landnutzer werden für den Waldbereich exemplarisch besprochen und zur Ableitung der Beurteilung der Standortseignung der Baumarten verwendet. Methoden der Forstlichen Standortkartierung werden vorgestellt und in einer Kartierübung angewandt.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen fundierten Wissensstand bezüglich der Grundlagen der Standortkunde und ihrer Teildisziplinen.</li> <li>• das Wissen um die Vernetzung der Teildisziplinen erlaubt es den Studierenden, qualifiziert die standörtlichen Eigenschaften abzuleiten, im Gelände aufzunehmen und zu kartieren und auch eine auf Schätzverfahren beruhende Standortsbeurteilung vorzunehmen.</li> <li>• Die Interaktionen zwischen Standorteigenschaften, Standortsansprüchen der (Baum-)Arten und den Anforderungen des Landnutzers ermöglichen es den Studierenden, die standörtliche Eignung bzw. das Nutzungspotenzial abzuschätzen, Nutzungskonflikte bei konkurrierenden Potentialen zu identifizieren und ggf. zu lösen.</li> </ul>		

• Schließlich bildet die Kenntnis der aktuellen Standortseigenschaften die Grundlage für die Modellierung von künftigen Standortseigenschaften und somit auch Veränderungen des Landnutzungspotenzials. Die Studierenden werden in dem Modul darüber hinaus in der Entwicklung folgender Querschnittskompetenzen unterstützt und gefördert:

- Geländeorientierte Mess- und Schätzverfahren
- Regionalisierung von Standorteigenschaften und ablaufenden Prozessen
- Erstellung von Standortskarten, eigenständige Erläuterung von Standortseigenschaften
- Ausbau der Lernkompetenzen und Weiterentwicklung von Lernstrategien und von Fähigkeiten der Präsentation und Kommunikation anhand von themen- und berufsfeldspezifischer Aufgabenstellungen.

**Literatur und Arbeitsmaterial**

Arbeitskreis Standortkartierung (2003): Forstliche Standortaufnahme. Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen. 6. Aufl., IHW-Verlag Eching, 352 S.

<b>Modul No.</b> 42220	<b>Name of Module</b> Research Skills	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Core Module	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, exercises, group work	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> SL: Project paper (developed in series of assignments) (5-15 pages) (50%) SL: oral presentation (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Dr. Jochen Fründ		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Carsten Dormann,		
<b>Syllabus</b> Research skills refer to a mixture of abilities that researchers need to acquire at some point in their career. Most of them are also useful beyond research and the scope of this module is thus a very wide one. The content falls broadly into the following categories: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generating ideas and hypotheses: sketching ideas, flowcharts, logical thinking, brainstorming, finding parallels/metaphors</li> <li>• Planning and executing science: experimental design, identifying a good hypothesis, statistics basics</li> <li>• Good scientific practice: reproducibility, validity, lab notebook, versioning, backups, plagiarism/fraud</li> <li>• Knowing the state of the art: literature reviews, online searches, when to look (and when not to), judging quality of findings, track records and ratings, quick reading; social media and science, citing literature</li> <li>• Scientific communication, writing and graphics: publication formats and their structure, free software for data analysis and writing (LibreOffice, LaTeX, JabRef, R); telling a story with scientific results and data, tables vs. figures; what to keep in/out; writing style, typical language issues; graphic quality</li> <li>• Presentations and Posters (harmonizing audience, aim and own personality; the role of surprise; new/known-balance)</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Broadening the horizon of research practice, understanding the scientific method</li> <li>• Understanding how to formulate a research question and hypotheses</li> <li>• Understanding the importance of communication of research results</li> <li>• Knowing some important tools and software for scientific activities</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings</b> W.C. Booth, G.G. Colomb and J.M. Williams (2003) The craft of research. University of Chicago Press 2nd / 3rd edition. Florian Hartig. Lecture Notes "Research Skills" ( <a href="http://florianhartig.github.io/ResearchSkills/">http://florianhartig.github.io/ResearchSkills/</a> , <a href="https://www.dropbox.com/s/1otretqxn2o34e3/ResearchSkills.pdf">https://www.dropbox.com/s/1otretqxn2o34e3/ResearchSkills.pdf</a> )		

<b>Modul No.</b> 42245	<b>Name of Module</b> Forest Inventory Designs	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Type</b> Core Module	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, field & lab assignments, project group work, literature work	<b>Recommended Prerequisites for attending</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: oral presentation: Paper presentation on forest inventory designs around the world (e.g. from 2nd edition of National Forest Inventories); Group presentation (50%) written assignment: short write-up (ca. 4 pages) of case study (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. C. Dormann		
<b>Additional teaching staff</b> PD Dr. Matthias Dees (Remote Sensing), Prof. Dr. Hans-Peter Kahle (Forest Growth), Prof. Dr. Thomas Seifert (Forest Growth)		
<b>Syllabus</b> Forest management requires information about the current forest and ideally about its growth. This course aims at providing the necessary tools for forest inventory designs, and applying the to some real-world situations. Forest inventories can provide information such as current timber volume, species composition, growth and so forth. But they need to be embedded in a specific question: How much timber can be sustainably harvested? What will be important silvicultural interventions over the next 20 years? Which species can we target to maximise commercial value of our forest? Which parts of the forest should be set aside to maximise conservation value? How can we reduce soil erosion on hill sides? Which data do we need to fulfil requirements of FSC-, REDD+- or CarbonTrust-certification? Can an NGO commercially manage a forest reserve (i.e. balance timber revenue and costs of conservation management)? Depending on the specific questions, different forms of inventory designs may be optimal. Private commercial enterprises require different data than state-owned national parks. Small patches of forest can be assessed very differently to those spanning larger areas. Forest entering a long-term managed system should be monitored, while scientific assessments may only require a one-off inventory. Species-rich systems (typically with little information on individual species growth) need to be treated differently to species-poor systems (typically with sound growth data), and so forth.		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Survey/inventory design basics (stratification, estimation of mean and variances, sample sizes, allocation to strata)</li> <li>• Using remote sensing: identification of sites and strata; terrain analysis (access!), tree height and NDVI (for large-scale biomass estimation); spatial allocation of survey points</li> <li>• Field sampling (finding plots/polygons; DBH, H, BA, regrowth, species groups)</li> <li>• DBH-biomass relations across species (FAO, IPCC, site effect through wood density; Coomes et al. 2012 J Ecol; Tucker et al. 2016 GCB; Zianis)</li> <li>• Estimating growth rates and forest production (across species/functional groups), from repeated inventories/tree cores/growth equations</li> <li>• Context 1: Harvesting considerations: Access to sites (logistics), Value of timber of different species, Harvesting costs</li> <li>• Context 2: Sustainable management: soil protection, rejuvenilisation/regrowth, silvicultural treatments, target species, habitat conservation</li> </ul>		

<b>Modul No.</b> 42250	<b>Name of Module</b> Soil Ecology and Management	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Type</b> Core Module	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lessons, Excursion, group work	<b>Recommended Prerequisites</b> -	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: written exam (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Friederike Lang		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Helmer Schack-Kirchner		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Forest production mainly depends on soil ecological processes, which provide nutrients, water, oxygen and rooting space for trees. At the same time silvicultural practices and harvesting operations may affect these processes. The module</p> <p>(1) gives an introduction to soil forming processes and their relevance for ecological site conditions,  (2) provides methods for field analysis of ecological soil properties as well as the assessment of soil potentials, including practical training and  (3) addresses the routine and challenges of forest soil monitoring and forest soil management.</p> <p>Students will be introduced to the theoretical background of these different aspects during the first week of the module. In the second week of the module soil forming processes, resulting ecological site conditions, field training of soil and site assessment and demonstration of the instrumentation at soil monitoring sites being performed in frame of a one-week excursion to selected European forest sites (annually changing itinerary; 2018: Austria and Hungary), in the third week field observations will be analysed and main conclusions will be drawn.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to identify soil forming processes and to assess soil and site quality and potentials in the field (1,2)</li> <li>• Ability to classify soils according to World Reference Base for Soil Resources (1,2)</li> <li>• Ability to understand the challenge of soil monitoring (3)</li> <li>• Knowledge of links between soil protection and conservation of natural forests (3,4)</li> <li>• Knowledge of forest growth limiting factors (nutrient availability, water availability) (3,4)</li> <li>• Knowledge of forest-related soil hazards (eutrophication and acidification, soil contamination and remediation, soil compaction, soil erosion) (5,6)</li> </ul> <p>Classification of cognitive skills following Bloom (1956):  1 = <i>Knowledge</i>: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = <i>Comprehension</i>: understanding something; 3 = <i>Application</i>: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = <i>Analysis</i>: breaking something down into its parts; 5 = <i>Synthesis</i>: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = <i>Evaluation</i>: judging the value of material or methods.</p>		

<b>Modul No.</b> 42255	<b>Name of Module</b> Forest Economics and Management	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Type</b> Core Module	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures Simulation Game Discussion, presentations	<b>Recommended Prerequisites</b> Basic Knowledge in general and forestry economics	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Written exam (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Marc Hanewinkel		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Roderich v. Detten, Dr. Rasoul Yousefpour, other chairs of UNR		
<b>Syllabus</b> The module teaches basic knowledge in forestry and business economics and forest management. It seeks to give a background into standard economic methods and indices focussing on the following topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into business economics based on the simulation game „TopSim“</li> <li>• Basics of Forestry Economics (revenue, costs, cost-benefit, ...)</li> <li>• Investment calculus – (compounding, discounting, NPVs, annuities)</li> <li>• Faustmann and derivatives (generalized Faustmann, Hartmann, ...)</li> <li>• Valuation methods for ecosystem goods and services (introduction) related to forestry</li> <li>• Management of forest enterprises</li> <li>• Standard management models: from forest stands to working circles and forest enterprises – fully regulated normal forests, risk – induced working circles</li> <li>• Basic introduction into optimization methods (LP, ...)</li> <li>• Even-aged vs. Uneven-aged management</li> <li>• Decision making under risk and uncertainty</li> <li>• Multi – Criteria Decision making methods.</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge about standard business economic terms and methods (5, 6)</li> <li>• Specific forest economic approaches (5, 6)</li> <li>• Application of the methods to model case studies (3)</li> <li>• Building and applying simplified forest models (3,5,6)</li> <li>• Analysis of forest enterprises from an economic and managerial point of view (4,)</li> </ul> <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):                  1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>		
<b>Literature/ Core Readings</b> standard textbooks in forestry economics (to be determined)		

<b>Modul No.</b> 94265	<b>Name of Module</b> Ecosystem Management	
<b>Usability</b> M.Sc. Environmental Governance M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Geographie d. Globalen Wandels	<b>Type</b> Core Module Core Module Core Module Elective	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / Summer Term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, excursions, group work, tutorials, independent learning	<b>Recommended Prerequisites</b> Excellent English skills, Vaccination against ticks & tetanus	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Assessment Report (max. 2.500 words)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150h, of this 60 attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Benno Pokorny, e-mail: <a href="mailto:benno.pokorny@waldbau.uni-freiburg.de">benno.pokorny@waldbau.uni-freiburg.de</a>		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Luca Corlatti, Carola Fricke, PD Dr. Peter Pechacek, Prof. Dr. Michael Pregerning		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>The concept of Ecosystem Management has merged as a new paradigm for the management of natural resources. It is based on the objectives of sustainable use and conservation of natural resources as well as fair and equitable sharing of benefits from ecosystem goods and services. Underpinning this approach are explicit objectives for the management of natural resources that can be translated into measurable goals, which lend themselves to monitoring. Ecosystem management recognizes that ecosystems are complex and interconnected systems, which function on a range of spatial and temporal scales. While management should be based on sound ecological models and understanding aiming at maintaining ecosystem integrity, the approach acknowledges that knowledge on ecosystems is limited and the paradigms provisional and likely to change in future. Consequently, management approaches are being viewed as hypotheses that require testing through systematic research and monitoring resulting in adaptive management.</p> <p>In this module, students will be introduced to the concepts underpinning the Ecosystem Management to enable them to critically evaluate the strengths and limitations of the approach. The module comprises a one-week excursion to visit landscape settings, which serve as a case study to examine the approach. In the last phase of the module, the students discuss their field experiences, and, based on that, work out a report in which they assess the feasibility, potential and limitations of the approach</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>In this module students learn to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand basic ecological principles</li> <li>• identify and analyse the importance of ecosystem functions</li> <li>• interpret the main concepts underpinning the Ecosystem Management Approach</li> <li>• recognize the necessity to integrate social and natural science knowledge for effective ecosystem management</li> <li>• evaluate the strengths and limitations of the Ecosystem Management approach using a case study of a forested landscape in Central Europe</li> <li>• produce a framework for Ecosystem Management, recombining concepts and principles learned during the course</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings:</b>		



- Bundesamt für Naturschutz 2008. Landscape Planning. The basis of sustainable landscape development. BfN, Bonn. 50p
- Cortner, H.J. and Moote, M.A. 1999. The politics of ecosystem management. Washington, DC: Island Press. Chapters 3+4 (pp. 37-72)
- Noon, B.R. & J.A. Blakesley (2006): Conservation of the Northern Spotted Owl under the Northwest Forest Plan. Conservation Biology 20 (2): 288-296
- Rigg, C. (2001): Orchestrating Ecosystem Management: Challenges and Lessons from Sequoia National Forest. Conservation Biology 15 (1): 78-90

### 3.2 Profillinie „Forstwirtschaft“ (FORST)

<b>Modulnummer</b> 51110	<b>Modulname</b> Waldnutzung und Naturschutz	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesungen, Exkursion	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (60 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. Hans-Ulrich Dietz Dr. Thomas Fillbrandt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Prof. Dr. W. Konold, Prof. Dr. H.-P. Kahle, Dr. Chr. Morhart, Dr. U. Matthes (LA), Dr. P. Wattendorf (LA), T. Weich (LA), Dr. T. Kaphegyi (LA), N.N.		
<b>Inhalte</b> Das Modul gibt einen Überblick über aktuelle Konzepte, Projekte und Instrumente im Hinblick auf Konflikte und Synergien zwischen nachhaltiger Holznutzung und Belangen des Naturschutzes im Wald. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Wäldern in Südwestdeutschland, deren Bewirtschaftung und Baumartenausstattung. Es werden sowohl ökologische, betriebswirtschaftliche als auch sozioökonomische Aspekte sowie verschiedene Waldbesitzformen betrachtet. Weiterhin lernen die Studierenden staatliche Naturschutzkonzepte und Naturschutzprogramme für den Wald wie Vertragsnaturschutz oder Öko-Konto kennen. Anhand von jeweils aktuellen Beispielen werden die Probleme, das grundsätzliche Vorgehen bei Konflikten und Lösungsmöglichkeiten vorgestellt und mit den Studierenden diskutiert. Dabei liegen die Beispiele sowohl im als auch außerhalb des geschlossenen Waldes (u.a. Sukzessionsflächen, Nasslagerflächen, Sonderstandorte). Eintägige Exkursionen veranschaulichen die Probleme, Zusammenhänge sowie die praktische Umsetzung von Maßnahmen.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden kennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die aktuellen Konflikte und Synergien zwischen nachhaltiger Holznutzung und Naturschutz aus ökologischer und sozio-ökonomischer Sicht bei den derzeit wichtigsten Problemfeldern</li> <li>• das grundsätzliche Vorgehen bei Nutzungskonflikten im Wald.</li> <li>• den aktuellen Forschungsbedarf und laufende Forschungsprojekte .</li> </ul> Die Studierenden können alternative Optionen der Waldbewirtschaftung entwickeln und deren Auswirkungen auf die Holznutzung (naturale und finanzielle Auswirkungen, Arbeitssicherheit) und auf Schutzaspekte bewerten.		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Bollmann K., Bergamini A., Senn-Irlet B., Nobis M., Duelli P., Scheidegger Chr. (2009): Konzepte, Instrumente und Herausforderungen bei der Förderung der Biodiversität im Wald. Schweizerische Zeitschrift Forstwesen 160 (3): 53–67 Landesbetrieb ForstBW (Hrsg.) (2017): Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg. Stuttgart. 44 S. Landesbetrieb ForstBW (Hrsg.) (2015): Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW. Stuttgart. 60 S. Reif, A., Coch, T., Knoerzer, D. & Suchant, R. (2001): Wald - Landschaftspflege in verschiedenen Lebensräumen. - In: Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. 4. Ergänzungslieferung zur Loseblattsammlung, März 2001. Wiley VCH, Weinheim. 88 S.		

Scherzinger, W. (1996): Naturschutz im Wald - Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart. Verlag Ulmer. 447 S.

- Zusätzliche Literatur wird zu Beginn des Moduls auf ILIAS bereitgestellt.

<b>Modulnummer</b> 53120	<b>Modulname</b> Verfahrenstechnik, Holzernte, Logistik	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL</b> (Gewichtung) PL: Klausur: Schriftliche GIS-Prüfung, 60 min (30 %), Mündliche Präsentation: Gruppenpräsentation und -diskussion, 20 min (30 %), Klausur, 60 min (40 %)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator/in:</b> Prof. Dr. Thomas Purfürst, Dr. Hans-Ulrich Dietz		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Dr. M. Opferkuch, Prof. Dr. U. Seeling, Dr. T. Fillbrandt, N.N.		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich mit der technischen Planung und der Logistik forstlicher Produktion entlang der Forst-Holz-Kette von der Holzernte und -bereitstellung bis zum Holztransport. Ziel ist es einen Arbeitsauftrag zu erstellen. Dabei werden u.a. folgende Themenfelder behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akteure der Forst-Holz-Kette mit ihren Zielen und Aufgaben und resultierende Restriktionen und Möglichkeiten, Methoden und Verfahren zur Hiebsdatenerfassung</li> <li>• Technik und Kosten von Holzernteverfahren in befahrbaren und nicht-befahrbaren Lagen</li> <li>• innovative Holzernteverfahren in nicht-befahrbaren Lagen</li> <li>• daraus resultierende verschiedene Bereitstellungsformen von Rohholz</li> <li>• Möglichkeiten der Anwendung von DV-Programmen zur Planung der Holzbereitstellung</li> <li>• Aufbau eines Forstlichen Informationssystems (FIS)</li> <li>• Berechnung von Holzerntekosten und –erlösen, Transportmöglichkeiten und –optimierung</li> <li>• Wirkungen auf die Umwelt und soziale Implikationen der Holzernte sowie Restriktionen</li> <li>• Fragen der Erschließung und deren Auswirkungen auf die Umwelt</li> <li>• Schäden durch Befahrung</li> <li>• Bewertung der Nachhaltigkeit von Arbeitsverfahren und der Forst-Holz-Kette insgesamt (Sustainability Impact Assessment)</li> </ul> <p>Die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Systeme werden diskutiert um Optimierungspotenzial hinsichtlich einer effizienteren Gestaltung der Abläufe in Forst-Holz-Ketten ableiten zu können.</p> <p>Praktischer Teil DV-gestützte Nutzungsplanung: In Fallstudien für unterschiedliche Bestände werden die nutzungsrelevanten Gelände-, Erschließungs- und Bestandesdaten erhoben und analysiert, um geeignete Holzernteverfahren auszuwählen. Dabei werden Programme zur Holzbereitstellungsplanung eingesetzt. Auf der Grundlage der Mengen und Qualitäten der ausscheidenden Bestände werden für alternative Holzernteverfahren die Holzerntekosten und -erlöse untersucht, u.a. mittels Einsatz des Programms HOLZERENTE der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Freiburg. Weitere Punkte sind die Herleitung von Arbeitsvolumen und Arbeitskapazität, Berechnung der Leistungs- und Kostensätze sowie eine kritische Beurteilung der Planung und möglicher alternativer Holzernte- und Holzbringungsverfahren.</p> <p>Hinweis: Eine Teilnahme von Schwangeren ist wegen Außenaufnahmen im steilen, weglosen Gelände und in Naturverjüngungsbeständen nur nach Absprache möglich.</p>		

**Qualifikations- und Lernziele**

Die Studierenden

- kennen die Methodik der technischen Produktionsplanung sowie dazu erforderliche Parameter und ihre Abhängigkeiten
- können Arbeitsverfahren hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche und dabei zu erwartende Produktivitäten bewerten, ihre Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen beurteilen, kritische Punkte benennen und Alternativen entwickeln
- können mit dem Programm HOLZERNTTE der FVA selbständig Kalkulationen vornehmen

**Literatur und Arbeitsmaterial**

Uusitalo, Jori (2010): Introduction to Forest Operations and Technology. Verlag JVP Forest Systems Oy. 287 pp. ISBN: 978-952-92-5269-5

<b>Modulnummer</b> 53130	<b>Modulname</b> Forstökonomie	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 1 / jedes WiSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. Rasoul Yousefpour		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Prof. Dr. Marc Hanewinkel, Dr. Roderich von Detten		
<b>Inhalte</b> <i>Teil A: (Übungen/Planspiele)</i> Einführung in die Betriebswirtschaftslehre anhand zweier Planspiele zum betriebl. Leistungssystem. Inhalte: unternehmerisches Denken, Wertschöpfung im Unternehmen; betriebliche Kennzahlen und ihre Analyse, Bilanzanalyse, Produktionssteuerung und strategisches Management von Unternehmen, betriebswirtschaftliche Entscheidungsfindung  <i>Teil B: (z. T. Grundlage Forstökonomie)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökonomie des Waldes</li> <li>• Waldbewertung – generelle Einführung,</li> <li>• Privatwaldverkauf</li> <li>• Wert und Bewertungsverfahren, die wichtigsten Grundlagen und Verfahren der klassischen Waldbewertung, praktische Waldbewertung, Waldwertermittlungsrichtlinien</li> </ul> <i>Teil C: Waldentscheidungen &amp; Beispiele aus der Forschung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche Analyse und Entscheidungsfindung</li> <li>• Ökonomische Analyse der Waldanpassungen an den Klimawandel</li> <li>• Waldumbauplanung</li> <li>• Waldoptimierung</li> </ul>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des managements von Forstbetrieben umsetzen. (Einführung betriebl. Leistungssystem; Grundlagen zu Wert und Bewertung)</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Analysen umsetzen und Entscheidungsfindungsmethoden anwenden</li> <li>• Analyseergebnisse darstellen</li> <li>• Eine praktische Waldbewertung umsetzen</li> <li>• vorhandenes Wissen nutzen und sich problembezogenes neues Wissen aneignen</li> <li>• ihre Teamarbeit und Präsentationsfähigkeiten vertiefen</li> </ul>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Lehrbuch "Management von Forstbetrieben" von Gerhard Oesten & Axel Roeder - alle drei Bände sind auf der Webseite des Instituts für Forstökonomie unter <a href="http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch">http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch</a> als freie Downloads verfügbar. Weiterführende Literatur wird zu Kursbeginn bereitgestellt		

<b>Modulnummer</b> 53135	<b>Modulname</b> Waldbausysteme und Wachstumssteuerung	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 2 / jedes SoSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesungen, Lehrgespräche, Exkursionen, Feldübungen	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Grundlagen in Waldwachstum und Waldbau	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL</b> (Gewichtung) PL: Klausur (60 min) (35%), mündliche Prüfung (65%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Jürgen Bauhus und Prof. Hans-Peter Kahle		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Christopher Morhart, Patrick Pyttel, Dominik Stangler, u.a.		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Dieses Modul baut auf Grundkenntnissen der Waldwachstumskunde, der Waldökologie und des angewandten Waldbaus auf. Gegenstand des Moduls sind die Beschreibung, Analyse und Modellierung von Verjüngungs-, Wachstums- und Entwicklungsprozessen von Bäumen und Waldbeständen, deren Modifikation durch natürliche Faktoren, sowie deren Steuerung durch den Menschen.</p> <p>Den Kern bildet eine Exkursionswoche, die zur praktischen Veranschaulichung klassischer und alternativer Konzepte der Wachstumssteuerung und waldbaulicher Systeme für die wichtigsten Baumarten(gruppen) Mitteleuropas (Waldkiefer, Traubeneiche, Fichte/Tanne, Douglasie, Buche, Edellaubholz, Pappel) dienen. Die Exkursionen führen uns in Betriebe, in denen diese waldbaulichen Systeme eine Tradition haben. Wir beschäftigen uns auf diesen Exkursionen mit verschiedenen Durchforstungs- und Produktionskonzepten, Schirm-, Saum-, sowie Femelschlagverfahren, sowie Zielstärkennutzung und Plenterwaldbewirtschaftung. An jedem Exkursionstag werden von den Studierenden eigenständige Beschreibungen und quantitative Analysen von Waldbeständen angefertigt, sowie Behandlungsoptionen abgeleitet, die als Grundlage für eine bestandesweise Planung im Rahmen der Forsteinrichtung dienen können. Dabei wird besondere Bedeutung auf die Integration aller Waldfunktionen im Sinne der Ziele des Waldbesitzers und der gesellschaftlichen Ansprüche gelegt.</p> <p>Der Exkursionswoche geht eine ca. fünftägige Vorbereitung voraus. Neben themenspezifischen Einführungen anhand von Lehrbeiträgen und Analysen ausgewählter Texte bereiten die Studierenden die Inhalte der Exkursionen vor. Nach dem Exkursionsblock steht den Studierenden Zeit zur Verfügung, um ausgewählte Inhalte weiterzuentwickeln sowie das Erlernte zu vertiefen und zu reflektieren.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waldbestände beschreiben und mit quantitativen Methoden analysieren</li> <li>• Wachstums- und Entwicklungsprozesse von Bäumen und Wäldern beschreiben, deren Modifikation durch natürliche Faktoren erkennen, sowie die Potenziale zu deren Steuerung abschätzen Analyseergebnisse darstellen</li> <li>• auf der Grundlage von Bestandesbeschreibungen und -analysen, zustands- und zielorientierte, waldbauliche Lösungen für die wichtigsten Waldtypen/Baumarten und ihre Entwicklungsstufen entwerfen</li> </ul> <p>Studenten kennen die Grundzüge verschiedener Durchforstungs- und Produktionskonzepte, sowie gleichaltiger und ungleichaltiger waldbaulicher Systeme und können diese bei waldbaulichen Planungen anwenden</p>		

**Literatur und Arbeitsmaterial**

Wird während der Veranstaltung bekanntgegeben

**Empfohlene Literatur**

- Pretzsch, H. 2002. Grundlagen der Waldwachstumsforschung, Berlin, Parey. 414 S.

Röhrig, E., Bartsch, N. & von Lüpke, B. 2006. Waldbau auf ökologischer Grundlage. 7. Auflage. Ulmer: 479 S.

Lehrbuch "Management von Forstbetrieben" von Gerhard Oesten & Axel Roeder - alle drei Bände sind auf der Webseite des Instituts für Forstökonomie unter <http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch> als freie Downloads verfügbar. Weiterführende Literatur wird zu Kursbeginn bereitgestellt



<b>Modulnummer</b> 53140	<b>Modulname</b> Forstplanung (Forsteinrichtungsprojekt)	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 2 / jedes SoSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übungen im Gelände	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Kenntnisse über Forstplanung aus dem BSc Studium	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (60 min) (40%), schriftliche Ausarbeitung: FE-Werk Ausarbeitung (10-15 Seiten) (60%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Marc Hanewinkel		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Naomi Radke, Dr. Peter Kramer (RP Freiburg), Bernhard Koch (ForstBW)		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forsteinrichtung im klassisch-kombinierten Verfahren für Altersklassenwälder</li> <li>• Planungssysteme für ungleichaltrige Wälder (Kontrollmethode)</li> <li>• Verfahren, die Überführungs- und Umbauziele konkretisierten</li> <li>• Stratenweise Planung und Simulation</li> </ul> <p>Der Kern dieser Veranstaltung liegt in der praktischen Durchführung einer Forsteinrichtung am Beispiel Mathislewald. Im Modul „Waldwachstum und Inventuren“ haben die Studierenden im dortigen Universitäts-Lehrwald eine Stichprobeninventur angelegt. Diese Erfahrung und Datengrundlage nutzend, werden nun die Arbeitsschritte der klassisch kombinierten Forsteinrichtung durchgeführt und abteilungsweise in Gruppen eine Inventur und Planung für die kommenden 10 Jahre erstellt. Die erhobenen Daten werden zu einem neuen Forsteinrichtungswerk zusammengestellt. Bei den Übungen im Wald sind Mitarbeiter von ForstBW eingebunden und gewährleisten eine hohe Praxisrelevanz. Intensive Auseinandersetzung mit Überführungsplanung von gleichaltrigen in ungleichaltrige Wälder.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Durchführung einer Forsteinrichtung im klassisch-kombinierten Verfahren für Altersklassenwälder unter Anleitung von Forsteinrichtern</li> <li>• Berücksichtigung von Planungssystemen für ungleichaltrige Wälder (Kontrollmethode)</li> <li>• Spezielle Kenntnisse in Verfahren, die Überführungs- und Umbauziele konkretisierten</li> <li>• Stratenweise Planung und Simulation</li> <li>• Berücksichtigung anderer Ökosystemdienstleistungen und -güter</li> </ul> <p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Wissensstand, der Ihnen die Planung und Durchführung einer Forsteinrichtung (1, 2, 3) sowie die Analyse und Interpretation eines Forsteinrichtungswerkes (4, 5, 6) ermöglicht.</li> <li>• die Kompetenz das Wissen auch in neuen bzw. unbekanntem Zusammenhängen anzuwenden und eigenständig, kreative und innovative Lösungen zu erarbeiten (Anwendungs- und Transferkompetenz).</li> </ul>		

Die Studierenden können:

- basierend auf einer konkreten Problemstellung, gruppenweise eine komplexe Aufgabe bearbeiten und das Problem lösen (problembasiertes Lernen)
- auf der Grundlage von Bestandesbeschreibungen und -analysen, zustands- und zielorientierte, waldbauliche Lösungen für die wichtigsten Waldtypen/Baumarten und ihre Entwicklungsstufen entwerfen

Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):

1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen

### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Oesten, G. und Roeder, A. (2012): Management von Forstbetrieben, Band II (pdf unter <http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch>).

BSc Lehrveranstaltung zu Forstplanung im Rahmen der Vorlesung „Forst-und Umweltökonomie“. Die Folien hierzu werden vorab auf Ilias zur Verfügung gestellt.

Weiterführende Literatur wird während des Kurses via ILIAS bereitgestellt

<b>Modulnummer</b> 53150	<b>Modulname</b> Wildtiermanagement und Jagdwirtschaft	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Forstwissenschaften/Forest Sciences	<b>Modultyp</b> PL Forstwirtschaft	<b>Fachsemester/Turnus</b> 2 / jedes SoSe
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Vorlesung, Übungen, Exkursion	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Grundwissen Wildtierökologie und Wildtiermanagement (BSc)	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL</b> (Gewichtung) PL: mündliche Präsentation: Referat oder schriftliche Ausarbeitung: Literaturzusammenfassung (10-15 Seiten)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz) 4 SWS
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Ilse Storch		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Prof. Ulrich Schraml, Max Kröschel, Dr. Luca Corlatti		
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Was ist Wildtiermanagement?</li> <li>➔ Der Einfluss der Jagd auf Wildtiere: Verhalten, Populationsdynamik, Evolution</li> <li>➔ Politische Steuerung im Wildtiermanagement</li> <li>➔ Jagdwirtschaft – ökologische, ökonomische, ethische Aspekte</li> <li>➔ Wald &amp; Wild Problematik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stand der Diskussion, Stand der Forschung</li> <li>○ Ökologie der Schalenwildarten und ihre Rolle im Ökosystem Wald</li> <li>○ Lösungsansätze, Fallbeispiele und Best Practice</li> </ul> </li> <li>➔ Jagdsysteme in D und anderswo</li> <li>➔ Geht es auch ohne Jagd?</li> <li>➔ Wildtiermanagement in Schutzgebieten</li> </ul> <p>Im Wildtiermanagement geht es um planerisches Handeln zur Kontrolle, zur Nutzung und zum Schutz von Wildtieren. Die Jagd spielt dabei eine wichtige Rolle, aber bei weitem nicht die einzige. Das Modul ist vor allem auf Studierende ausgerichtet, die eine Tätigkeit in den Bereichen Forst und Naturschutz im deutschsprachigen Raum anstreben.</p> <p>Das Modul umfasst mehrere Tagesexkursionen und in der 3. Woche eine Exkursion in den Schweizerischen Nationalpark (Engadin) mit Schwerpunkt Wildtierökologie und Forschung. Für Studierende, die aus wichtigen Gründen nicht an der Exkursion teilnehmen wollen, besteht alternativ die Möglichkeit eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen; Thema nach Vereinbarung.</p> <p><b>Hierzu bitte beachten: Dauer der Exkursion von Sonntag (Anreise) bis Samstag (Rückreise). Anreise mit Institutsfahrzeug und/oder Privat-PKW in Fahrgemeinschaft. Unterbringung in einfachem Quartier mit gemeinsamer Selbstversorgung. Die Kosten für die Verpflegung müssen von den Teilnehmern getragen werden. Eine Beteiligung an Kosten für Transport und Unterkunft können entstehen je nach Zuweisung von Mitteln durch die Fakultät. Die Teilnehmer müssen bereit sein, vor der Exkursion ein Kurz-Referat anzufertigen, das während der Exkursion referiert wird.</b></p>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b>		
Die Teilnehmer		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Ziele und Aufgaben von Wildtiermanagement in dem jeweiligen gesellschaftlichen Rahmen</li> <li>• differenzieren zwischen der ökologischen Funktion und der gesellschaftlichen Bewertung von Wildtieren im Ökosystem</li> </ul>		

- können die Interessenskonflikte zwischen den Akteursgruppen Jagd, Forst und Naturschutz auf hohem Niveau diskutieren sowie Regelungsansätze einer kritischen Würdigung unterziehen
- sind in der Lage, zielorientierte Konzepte zum Umgang mit Wildtieren unter Berücksichtigung forstlicher, jagdlicher, naturschützerischer und anderer Interessen zu entwerfen und zu beurteilen

**Literatur und Arbeitsmaterial**

Umfangreiche Fachliteratur wird ab Modulbeginn aus Ilias zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Fachbücher (optional):

- Decker et al. 2012. Human Dimensions of Wildlife Management, ISBN 1421406543
- Krausman 2002. Wildlife Management, ISBN 0-1328-0850-1
- Robin et al. 2017. Wildtiermanagement, Haupt-Verlag, ISBN 978-3-258-07792-5

### 3.3 Elective Track „Wildlife and Biodiversity“ (WB)

Modul No. 52110	Name of Module Biodiversity	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> lectures, group work, tutorials	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Written exam (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, of this 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module coordinator:</b> Prof. Dr. P. Biedermann		
<b>Additional lecturers:</b> Prof. Dr. C. Dormann, NN Forest Botany, NN Vegetation Science		
<b>Syllabus</b> basics and case examples of "biodiversity": <ul style="list-style-type: none"> <li>• taxonomy / systematics</li> <li>• functional diversity and life-styles of animals (mainly insects) and plants</li> <li>• microbial biodiversity (bacteria and fungi)</li> <li>• biogeography, biodiversity hotspots</li> <li>• animal and plant communities</li> <li>• ecosystem services of animals and plants</li> <li>• methods of quantitative analysis and description of biodiversity</li> <li>• biodiversity research</li> </ul> <p>(attention to genetics and vertebrates will be paid in other modules of the elective line)</p>		
<b>Learning goals and qualifications</b> Students will <ul style="list-style-type: none"> <li>• be qualified to critically follow the scientific and public debates on the subject and give them background knowledge for careers in research, education and consultancy.</li> <li>• discuss basic biological facts relevant in the context of biodiversity as well as methods, all in the context of value of organisms for ecosystem functioning and sustainable use by humans.</li> <li>• understand the complexity of organisms' roles and interactions.</li> <li>• work out case examples provides training for literature searches and presentations.</li> <li>• will consider at various levels the changes of biodiversity due to human impacts, including alien species and global change</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings:</b> Rice SA (2012) Encyclopedia of Biodiversity. New York: Facts On File Inc. Further reading will be provided on ILIAS and during the module.		

<b>Modul No.</b> 52120	<b>Name of Module</b> Research in Wildlife Ecology	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, excursions, group assignments	<b>Recommended Prerequisites</b> Basic knowledge of ecology	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Portfolio on course content (40%), oral presentation of group work (30%), written manual on data analysis (5-10 pages) (30%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, of this 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module coordinator:</b> Prof. Dr. Gernot Segelbacher, Chair of Wildlife Ecology and Management		
<b>Additional lecturers:</b> PD Dr. Marco Heurich, Chair of Wildlife Ecology and Management		
<b>Syllabus</b> Overview on different research methods in wildlife ecology and their applications <ol style="list-style-type: none"> <li>Tracking and monitoring of wildlife (telemetry, cameras and other monitoring methods)</li> <li>Monitoring through non-invasive genetic sampling</li> <li>Estimation of population size and density as well as other population dynamic parameters (Capture-Mark-Recapture, Mark-Resight)</li> <li>Sampling design, data analysis and interpretation</li> </ol> <p>The field trip in week 2 will not take place in 2021 due to travel restrictions - we will provide online tutorials on the relevant content.</p>		
<b>Learning goals and qualifications</b> . Students will <ul style="list-style-type: none"> <li>obtain an overview on different methods and approaches which are applied in wildlife research.</li> <li>get an insight in the diversity of research approaches, their backgrounds and areas of application.</li> <li>work on case studies, read original literature as well as gain practical experience based on field work, excursions and analysis of real data sets.</li> <li>discuss the strengths and weaknesses of different research methods.</li> <li>focus on wildlife monitoring and its recent developments, e.g. genetic approaches.</li> <li>be qualified for advanced education in conservation biological and wildlife biology research (PhD programmes). The module provides the scientific background for careers in wildlife ecology.</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings:</b> Morellet, N., Klein, F., Solberg, E., Andersen, R. (2011) The census and management of populations of ungulates in Europa. In: Putman, R., Apollonio, M., Andersen, R. (Eds.): Ungulate Management in Europe: Problems and Practices. Cambridge University Press. Frankham, R., Ballou, J.D., Briscoe, D.A. (2010) Introduction to Conservation Genetics. Second Edition. Cambridge University Press		

<b>Modul No.</b> 52130	<b>Name of Module</b> Conservation Biology	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, excursions, group assignments	<b>Recommended Prerequisites</b> Basic knowledge of ecology	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Essay on scientific paper, minimum 10 pages (50%), two oral presentations and group discussion on i) scientific papers (30%) and ii) case studies (20%) (30%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, of this 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module coordinator:</b> Prof. Dr. Ilse Storch ( <a href="mailto:ilse.storch@wildlife.uni-freiburg.de">ilse.storch@wildlife.uni-freiburg.de</a> )		
<b>Additional lecturers:</b> Prof. Dr. Gernot Segelbacher		
<b>Syllabus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation Biology: a crisis discipline</li> <li>• Ecological Concepts in Conservation Biology                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Habitat studies as a basis for conservation</li> <li>– Habitat fragmentation, MVP and metapopulation</li> </ul> </li> <li>• Conservation Approaches and Priorities                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– International Organisations and Conventions</li> <li>– Conservation approaches from species to landscapes</li> </ul> </li> <li>• Animal Population Restoration International conservation case examples</li> <li>• Conservation Genetics</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The students know the essential concepts and approaches of Conservation Biology and can apply them to corresponding problems of species conservation.</li> <li>• The students learn to critically discuss papers in terms of their scientific value and applicability.</li> </ul> <p>The module provides students with the scientific basis for further qualification in Conservation Biology (PhD) as well as for careers in international nature conservation</p>		
<b>Literature/ Core Readings:</b> Primack, R.B. (2004) A Primer of Conservation Biology. Sinauer Ass. Sutherland, W.J. (2000) The Conservation Handbook. Blackwell Science. Shaffer, M.L. (1981) Minimum population sizes for species conservation. BioScience 31, 131-134.		

<b>Modul No.</b> 52145	<b>Name of Module</b> Insect Communities and Dynamics	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> group work, tutorials, lectures	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: written assignment: essay (400 words) (50%), Technical report (10 pages) (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance; 40 h self-organized groupwork) 4 SWS
<b>Module coordinator:</b> Prof. Dr. M. Boppré		
<b>Additional lecturers:</b> Dr. Tim Burzlaff, Ottmar Fischer, Philipp Klein		
<b>Syllabus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entomological forest Inventories</li> <li>• Designing an inventory, sampling for what purpose,</li> <li>• choice of insect sampling methods, incl. handling of reference samples and storage of samples after collection</li> <li>• recording relevant insect groups, target insect groups in temperate forests</li> <li>• sorting samples, insect determination and conservation</li> <li>• statistical evaluation</li> <li>• macrophotography, image processing, poster design</li> <li>• literature survey</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> The course focusses on practical field work, mainly in entomological research, plus respective background overviews. Along a gradient two different forest sites will be sampled for insects using a set of methods. The insects collected will be statistically evaluated. Additionally, subgroups will investigate specific and pre-defined entomological research questions based on a literature survey – the results will be presented. Overcoming difficulties with time-management and determination as well as handling obstacles of entomological field and lab studies are important issues in this mainly self-organized course. A main goal is creation of understanding of complexity of organisms' roles and interactions and how to untangle these.		
<b>Literature/ Core Readings</b> Literature will be provided during the module, according to projects chosen.		



<b>Modul No.</b> 52170	<b>Name of Module</b> Protected Area Management	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, Excursion, Tutorials	<b>Recommended Prerequisites</b> Basic knowledge of ecology	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: written Exam (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, of this 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> PD Dr. Marco Heurich		
<b>Additional lecturers:</b>		
<b>Syllabus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PA's as the cornerstone of the global strategy for the protection of biodiversity</li> <li>• Categories of protected areas and legal foundations</li> <li>• History of protected areas and evolution of management objectives</li> <li>• Planning and design of reserve systems</li> <li>• Species protection/visitor management/wildlife management/environmental education/ Conservation and Research</li> <li>• Ranger systems</li> <li>• Incorporating social and cultural context</li> <li>• Evaluation of management effectiveness of protected areas</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> In this module, the students will obtain an overview on the major scientific concepts and actual topics in protected area management. The aim of the course is to give insight in the diversity of management approaches in protected areas. The students will examine concrete examples of case studies and literature as well as gain some practical experience based on excursions. The strengths and weaknesses of different types of protected areas will be discussed. A main goal is the understanding of the complexity of protected area management. The course will qualify students for advanced education in management of protected areas (PhD programmes) and provides the scientific background for careers in management of protected areas.		
<b>Literature/ Core Readings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lockwood, M., Worboys, G., &amp; Kothari, A. (Eds.). (2012). Managing protected areas: a global guide. Routledge.</li> <li>• Ziegler, L (2015) Protected Areas Management. MI Books International</li> <li>• Harmon, D., &amp; Conard, R. (2016, May). The Evolution of the National Park Service: A Hundred Years of Changing Ideas. In The George Wright Forum (Vol. 33, No. 2, p. 230). George Wright Society.</li> <li>• Watson, J. E., Dudley, N., Segan, D. B., &amp; Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. Nature, 515(7525), 67-73.</li> </ul>		

<b>Modul No.</b> 52180	<b>Name of Module</b> Conservation of Forest Biodiversity (ConFoBi)	
<b>Usability</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track WB	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, group assignments, field excursions	<b>Recommended Prerequisites</b> Basic knowledge of forest ecology and management	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: research paper (max 2.500 words)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, of this 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Ilse Storch		
<b>Additional lecturers:</b> Dr. Johannes Penner, ConFoBi scientists		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>The DFG-funded Research Training Group ConFoBi <i>Conservation of Forest Biodiversity in Multiple-use Landscapes of Central Europe</i> is a major research and qualification programme of Freiburg University. ConFoBi combines multi-scale ecological studies on forest biodiversity with social and economic studies of biodiversity conservation, and focuses on the effectiveness of structural retention measures, namely habitat trees and dead wood, for the conservation of biodiversity in managed forests.</p> <p>See also: <a href="http://confobi.uni-freiburg.de/">http://confobi.uni-freiburg.de/</a></p> <p>The module will offer students insights into the approaches, study design, field methods and data analysis of ConFoBi. ConFoBi researchers will present their projects, students will visit study plots and – as far as possible - participate in data collection and/or analysis. After a general introduction to forest biodiversity conservation issues, and the ConFoBi project, students will work on various aspects of ConFoBi (field work, lab, data analysis, written assignments). Details will be specified each summer shortly before the module according to ConFoBi's research schedule.</p> <p>The module may also prepare students for MSc thesis work, and possibly later PhD research, within the ConFoBi project.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of major approaches and challenges in conservation of biodiversity in managed forests</li> <li>• Knowledge of retention forestry approaches</li> <li>• Understanding of the interdisciplinary study design and the translational approach of ConFoBi</li> <li>• The module will qualify students for advanced education in conservation biological research (PhD programmes) and provides the scientific background for careers in forest conservation policy and management.</li> </ul>		
<p><b>Literature/ Core Readings</b></p> <p>To be specified towards start of the module</p>		

### 3.4 Elective Track “International Forestry” (IF)

<b>Modul No.</b> 54110	<b>Name of Module</b> Forest Resources and their Goods and Services		
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term	
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, tutorials, panel discussion, group works, excursions	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English	
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> Oral exam (online format, 50 %); oral presentation of case study (online format, group work, 50 %)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS	
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Hans-Peter Kahle ( <a href="mailto:Hans-Peter.Kahle@iww.uni-freiburg.de">Hans-Peter.Kahle@iww.uni-freiburg.de</a> )			
<b>Additional lecturers:</b> Dr. Christopher Morhart, Prof. Dr. Thomas Seifert, Dr. Stephan Hoffmann, Dr. Martin Opferkuch			
<b>Syllabus</b> <p>This first module in the International Forestry Track will provide students with an overview of global forest resources and how forests are being used worldwide. The module aims at delivering an understanding of the role of forests and the relevance of forest management for the production of wood and the provision of other ecosystem services. Students will learn major forest biomes and their production potentials and gain insight into different forest management systems of international importance.</p> <p>At the start of the module international forest statistics will be presented, analyzed and interpreted in the face of different ecological, economic and social contexts. A view on past changes and current trends in the extent, structure and productivity of the forest resources serves as the basis for the discussion of probable causes of these trends as well as of different forest management concepts on regional levels and worldwide. Synergies and trade-offs among and between productive and other ecosystem services and interactions between management options and the provision of ecosystem services will be discussed. In addition to wood production in forests, selected non-wood forest products as well as agro-forestry systems will be used as case studies.</p> <p>Finally, the role of value-added chains of products and services from forests and the importance of sustainability assessments of the forestry wood-chain will be addressed. Discussions on the relevance of globalized wood markets and the importance of international trade flows for sustainable forest management will complement the module.</p>			
<b>Learning goals and qualifications</b> Students <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to analyze in qualitative and quantitative terms the extent and structure of forest resources at regional, national and global scales based on appropriate forestry statistics.</li> <li>• can apply the methodology to identify, describe, and explain trends in the forest resources in the past, present, and future and are able to attribute these to potential drivers.</li> <li>• are able to evaluate the ecological, economic, and social relevance of forests for the production of wood and the provision of selected other ecosystem services based on suitable criteria and indicators in different natural, management and societal contexts.</li> <li>• understand the synergies and trade-offs of different management options on the provision of ecosystem services and are able to integrate this knowledge into sustainability impact assessments.</li> <li>• are aware of the role of wood market globalization and international trade flows and are able to evaluate its relevance for sustainable forest management.</li> </ul>			

**Literature/ Core Readings**

Duncker, P.S., Raulund-Rasmussen, K., Gundersen, P., Katzensteiner, K., Jong, J. de, Ravn, H. P. et al. 2012. How forest management affects ecosystem services, including timber production and economic return: Synergies and trade-offs. *Ecology and Society* 17 (4)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2012. *Forest Futures Methodology - FRA* 2015. Rome. Forest Resources Assessment Working Paper, 182

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2016. *State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities*. Rome

Millennium Ecosystem Assessment 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.

<b>Modul No.</b> 54130	<b>Name of Module</b> Plantation Forestry	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, group work, presentations	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: learning journal (ca. 10 pages) (60%) written exam (60 min) (40%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Jürgen Bausch ( <a href="mailto:juergen.bausch@waldbau.uni-freiburg.de">juergen.bausch@waldbau.uni-freiburg.de</a> )		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Sabine Reinecke, Dr. Stephan Hoffmann, Prof. Dr. Benno Pokorny, Prof. Dr. Dietrich Schmidt-Vogt.		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Plantations are globally one of the most rapidly expanding types of forest land use. They provide a disproportionately and increasingly large share of the global industrial round wood demand. Intensifying wood production will be necessary to meet the increasing global demand for wood products. Concentrating this intensification in plantations may have many benefits like reduced harvesting pressure on native forests. In this module, students learn basic objectives, strategies, concepts and management of plantation forestry. Students learn about options to optimize wood production in plantations by considering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ecological, legal and social frameworks of forest management,</li> <li>• the landscape context e.g. to optimize the effects of plantations on biodiversity,</li> <li>• selection of species including clones, soil preparation and fertilizing, planting,</li> <li>• silviculture, including thinning, pruning and mixed-species plantations,</li> <li>• stand management for pulp and sawn wood as a value added product,</li> <li>• forest growth models as management tools,</li> <li>• harvesting strategies and transportation logistics.</li> </ul> <p>The lectures will set the foundations to enable the students to develop management strategies for plantation estates. Students will employ a modelling tool to explore different plantation management options.</p> <p><b>Methods</b></p> <p>Lectures will provide an overview of basic silvicultural and growth and yield concepts and highlight the scientific basis for silvicultural practices in plantation forests. They also aim at putting the readings into perspective and link silvicultural, ecological, and quantitative analytical concepts. Lectures will be complemented with reading of a range of publications that will be discussed in class. Students will produce a learning journal to reflect on the content and discussions and to document their learning progress. In the section ‚silvicultural operations research‘ within the module ‘Plantation Forestry’ the students will learn how to analyze and judge the efficiency of certain silvicultural operations which aim at optimizing wood production and productivity of Norway spruce and Douglas fir plantations in Southwest Germany. The analyses to be performed are based on empirical permanent silvicultural experiments. Most importantly, the students will learn to select relevant variables for experimental design, field work and analysis.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will be able to understand the dynamics of fast growing plantations and silvicultural approaches to manage them</li> </ul>		

- will gain an appreciation for various management approaches and their implications for growth and yield and ecosystem functions and processes
- can select appropriate variables and design experiments to analyze the effects of silvicultural operations on productivity
- can analyze and compare different plantation forestry concepts and judge differences in productivity and risk
- can analyse and evaluate dimensions of sustainability in the context of plantation management

**Literature/ Core Readings**

West, P. W. (2014). *Growing Plantation Forests*. Springer, Cham. E-book can be downloaded from the university library.

Cossalter, C. & Pye-Smith, C. (2003), *Fast-wood forestry: myths and realities*. Center for International Forestry Research. Bogor Barat, Indonesia

Evans, J. & Turnbull, J. W. (2004). *Plantation forestry in the tropics: The role, silviculture, and use of planted forests for industrial, social, environmental, and agroforestry purposes* (No. 3. ed.). Oxford University Press

<b>Modul No.</b> 54170	<b>Name of Module</b> Integrated Land Use Systems (ILUS)	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences M.Sc. Environmental Governance M.Sc. Geographie des Globalen Wandels	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, tutorials, seminars, presentations, group work, excursions	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: oral presentation (10 min + discussion) (30%) and individual oral exam (15-20 min) (70%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Benno Pokorny (Prof. Dr. Dietrich Schmidt-Vogt, Dr. Sabine Reinecke)		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Jürgen Bauhus, Prof. Dr. Daniela Kleinschmit, Prof. Dr. Michael Pregernig Dr. Julia Schwarz, Peter Volz, Locardia Shayamunda, and invited experts		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>The rapidly growing world population and changing consumption patterns are placing increasing pressure on agricultural and forestry production systems. However, the classic intensification approach to increase yield of food and biomass by genetic standardization, mechanization and application of pesticides and fertilizer, has led to ambivalent results. In many places, negative environmental and social consequences have been observed such as soil degradation, eutrophication, decline in fresh water resources, loss of biodiversity, as well as land-use conflicts, loss of employment, and rural-urban migration.</p> <p>Integrated Land Use Systems (ILUS), which combine different types of land uses and integrate several management goals, are gaining attention. It is assumed that ILUS compared to classic production systems provide a higher level of ecosystem goods and services, are less vulnerable to the risks of global change and market volatilities, and are better suited to the livelihood strategies of rural populations. However, despite these promises, in practice, ILUS still play an only minor role in most agricultural landscapes. Against this backdrop, this module intends to carefully reflect about the economic, social and environmental features of important ILUS and the possibility for broader diffusion.</p> <p>The students will be organized into small working groups to conduct in-depth analyses on selected ILUS cases from different geographical regions and socioeconomic settings, and with different production objectives. To prepare the group for this task, experts introduce into key aspects of ILUS from technical, environmental and economic perspectives, and present relevant insights from South-America, Africa, Asia and Europe. Furthermore, excursions to the surroundings of Freiburg will provide practical insights about the relevance, potentials and challenges related to the application of ILUS. Based on this input, the students, during the module, will gradually develop their group work, which will be presented and discussed at the end of the module.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>One goal is to familiarize students with important ILUS (e.g., agroforestry systems) by gaining up to date expert knowledge. The second major goal is to train competencies in the analysis of ecological, social and economic foundations and effects of ILUS. Students will be guided to analyze case studies of selected ILUS. After completing the course students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe and classify different types of ILUS</li> </ul>		

- Explain the history of ILUS and particularly their recent emergence as possible and more sustainable alternatives to commercial tree and crop monocultures;
- Analyse the performance and potential of ILUS with respect to environmental, economic and socio-cultural considerations
- Relate ILUS to specific issues and processes including contribution to food security, economic growth, watershed protection and biodiversity conservation,
- Critically reflect about the implications of ILUS in sustainable land use and rural livelihoods
- Apply acquired knowledge and concepts to analyze ILUS.

### **Literature/ Core Readings**

A list of relevant texts will be made available at the start of the course; obligatory readings (and part of the voluntary readings) will be made available online in electronic form.

Preliminary readings:

- Nair, P. R. (1993). An introduction to agroforestry. Springer Science & Business Media.
- Batish, D. R., Kohli, R. K., Jose, S., & Singh, H. P. (Eds.). (2007). Ecological basis of agroforestry. CRC Press.
- Anderson, L. S. (1993). Ecological interactions in agroforestry systems.
- Luedeling, E., Kindt, R., Huth, N. I., & Koenig, K. (2014). Agroforestry systems in a changing climate—challenges in projecting future performance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 1-7.
- Miccolis, A., Peneireiro, F., Vieira, D., Marques, H., & Hoffmann, M. (2017). Restoration through agroforestry: Options for reconciling livelihoods with conservation in the Cerrado and Caatinga Biomes in Brazil. *Experimental Agriculture*, 1-18. doi:10.1017/S0014479717000138



Modul No. 54180	Name of Module International Forest Governance	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences MSc. Environmental Governance	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 2nd / summer semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, tutorials, panel discussions, group work, role play, excursion	<b>Recommended Prerequisites</b> -	<b>Instruction Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Learning journal (3000 words) (40%), Notes from a Worldcafe (2 pages) (20%), Poster (10%), Negotiation (Introductory - written - statement: 1-2 pages (10%), participation in negotiation (10%) and reporting summary (10%))		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 120 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Daniela Kleinschmit & Prof. Dr. Peter Kanowski		
<b>Additional teaching staff</b> -		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>“Forest governance” can be understood as how societies organize and resource the management of forests to meet societal objectives. “Good forest governance” is widely recognized as fundamental to achieving the conservation and sustainable management of forests. However, globally, forests are often characterized by poor governance, and forest governance is characterized by increasing complexity (i) with multiple policies impacting on forests collaterally, e.g. biodiversity policy, climate policy, (ii) with a multitude of public, societal and private actors influencing forest governance, and (iii) with multiple levels of policy in the sub-national, national, regional and international arenas. The complexity and deficiencies of forest governance produce mixed results – for example, while sustainable forest management has become a central pillar of many forest policies, the loss and degradation of forests and their values and services continue in many countries.</p> <p>This module aims to help students to understand and address these complexities and deficiencies by developing a theoretically sophisticated and empirically grounded understanding of forest governance, focusing on the international level but necessarily extending to other levels. The module will introduce concepts of (international) governance, covering ideas, interests and institutions; and discussing power, democracy, participation and policy pathways. The normative ideal of good governance will be critically examined, as will the challenges it faces in the real world of international forest governance. The module will explore the role of public, societal and private actors, including the roles of key international governance processes and actors, and of non-state and market mechanisms such as forest certification. Students will play an operational game to consolidate both theoretical and empirical understanding and make more accessible the challenges of international forest governance. The course strongly emphasizes problem oriented learning and draws from contemporary and relevant cases.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>After completing the course students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe key actors and international processes relevant for forest governance (1);</li> <li>• explain the history and dynamism of (international) forest governance (2);</li> <li>• differentiate the key interests and actors involved in international forest governance and relate them to specific issues and processes (2) (3)</li> </ul>		

- critically reflect about the implications of current governance models (6)
- apply concepts of governance to analyze specific cases (4, 5, 6).

Classification of cognitive skills following Bloom:

1 = *Knowledge*: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = *Comprehension*: understanding something; 3 = *Application*: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = *Analysis*: breaking something down into its parts; 5 = *Synthesis*: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = *Evaluation*: judging the value of material or methods.

### Literature/ Core Readings

A list of relevant texts will be made available at the start of the course; obligatory readings (and part of the voluntary readings) will be made available online in electronic form.

Preliminary readings:

- Auld, G., Gulbrandsen, C.H. & McDermott, C.L. (2008): Certification schemes and the impacts on forests and forestry. *Annu Rev Environ Resour.* 33: 187-211
- Bernstein, S. & Cashore, B. (2012): Complex governance and domestic policies: four pathways of influence. *International Affairs* 88 (3): 585-604
- Glück P. et al. (2010): Core components of the international Forest Regime Complex. In: Rayner, J., Buck, A., Katila, P. (eds): *Embracing complexity: meeting the challenges of international forest governance*. IUFRO World Series vol 28. Vienna, 37-55.
- Tucker, C.M. (2010). Learning on governance in forest ecosystems: lessons from recent research. *International Journal of the Commons* 4: 687–706.

<b>Modul No.</b> 54190	<b>Name of Module</b> Close-to-Nature Forest Management	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 2 <sup>nd</sup> / summer term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, group work, field courses, excursions	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: written report (5-10 pages) (40%) written exam (60 min) (60%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Hans-Peter Kahle und Prof. Dr. Jürgen Bauhus		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Christopher Morhart, Dr. Patrick Pyttel, Dr. Julia Sohn		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Close-to-nature-forest-management (CTNFM) is widely held as an approach that optimizes multiple forest functions at small spatial scales and is therefore gaining increasing attention around the world. Here we review the main principles of this approach, discuss their merits and disadvantages and analyze under what conditions these may be applied in forest management. The main principles of CTNFM discussed in this module comprise the use of site adapted tree species, development of mixed and uneven-aged, structurally diverse forests, avoidance of clear-felling, focus on stand stability, reliance on natural processes and focusing on the development of individual trees.</p> <p>Based on an introduction to tree growth and its environmental control and an introduction to forest dynamics, regeneration methods and stand density and selective management will be explored in the context of traditional silvicultural systems as well as in the context of close-to-nature silviculture and ecosystem management.</p> <p>Students will work on a case study, in which they develop silvicultural solutions for a concrete forest area, assuming different landholder objectives. In this context, they will be introduced to methods of sampling trees and stands, and will learn how to assess and interpret data and parameters of trees and stands to control forest growth, structure and dynamics, and to assess forest site productivity. Students will also learn the ecological implications of regulating tree and stand growth and of silvicultural approaches to manage and restore forest structure for the provision of ecosystem services and habitat. Particular focus will be placed on forest management according to close-to-nature paradigms.</p> <p><u>Methods</u></p> <p>Lectures will provide an overview over basic silvicultural and growth and yield concepts and highlight the scientific basis for silvicultural practices. They also aim at putting the readings into perspective and link silvicultural, ecological, and quantitative analytical concepts. Field trips will help visualize basic ecological and silvicultural concepts and provide practical examples for the concepts studied. Students will work in small groups on their case study to develop a management solution for a concrete forest area.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will be able to understand silvicultural and growth and yield techniques and terminology</li> <li>• will gain an appreciation for various management approaches and their implications on growth and yield and ecosystem functions and processes</li> <li>• will be able to predict short- and long-term ecosystem responses to silvicultural practices, based on fundamental ecological concepts, such as succession, stand dynamics, growth and yield relationships</li> </ul>		

- will be able to plan natural and artificial regeneration, intermediate stand treatments and silvicultural systems in the context of growth and yield relationships and other ecosystem functions and processes

**Literature/ Core Readings**

Puettmann K.J., et al. (2015) Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management - what limits global adoption? *Forest Ecosystems* 2, 8, doi:10.1186/s40663-015-0031-x

<b>Modul No.</b> 54200	<b>Name of Module</b> Carbon Forestry	
<b>Usability</b> M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track IF	<b>Semester / Rotation</b> 1st / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, field trips, group works, presentations	<b>Recommended Prerequisites</b> none	<b>Language</b> English
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Oral exam (20 min) (50%), oral presentation (20min) with written carbon project assessment report (max. 6000 words) (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinators</b> Prof. Dr. Jürgen Bauhus <a href="mailto:juergen.bauhus@waldbau.uni-freiburg.de">juergen.bauhus@waldbau.uni-freiburg.de</a> Dr. Sabine Reinecke <a href="mailto:sabine.reinecke@waldbau.uni-freiburg.de">sabine.reinecke@waldbau.uni-freiburg.de</a>		
<b>Additional teaching staff</b> Matthias Seebauer (UNIQUE), Moriz Vohrer (Forest Finest), PD. Dr. Till Pistorius (UNIQUE), Prof. Dr. Benno Pokorny and other experts.		
<b>Syllabus</b> The sequestration of carbon by forests and soils is one of the most important ecosystem services of terrestrial ecosystems. Therefore, large efforts have been undertaken and major political initiatives started to facilitate the storage of C in forests and their products. Competencies are needed to develop projects for land-use based mitigation and knowledge of related climate policy instruments at national and international levels. Participants will learn to develop and evaluate such greenhouse mitigation projects. The module will provide an introduction to <ul style="list-style-type: none"> <li>• recent developments in international climate change policy and their implications for land-based carbon and restoration initiatives;</li> <li>• compliance and voluntary carbon markets</li> <li>• carbon measuring and accounting in different land-use based activities aimed at sequestering carbon, including afforestation and reforestation (A/R), Improved Forest Management (IFM), Climate Smart Agriculture, Reducing Emissions from deforestation and forest degradation (REDD+);</li> <li>• social and environmental safeguards in land-based carbon projects;</li> <li>• cash flows in carbon projects;</li> <li>• development, analysis and evaluation of carbon project design documents (PDDs);</li> <li>• rules and procedures for Gold Standard certification.</li> </ul>		
<b>Learning goals and qualifications</b> At the end of this course, participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyze and design carbon forestry and related land use project documents</li> <li>• determine emission reduction effects of such projects, using appropriate methods and tools</li> <li>• plan and undertake carbon measurements to monitor forestry and other land-use projects;</li> <li>• apply safeguards to reduce risks in such projects</li> <li>• critically evaluate climate change policies, including development perspectives of carbon forestry and emission reduction markets</li> <li>• plan financing mechanisms for forestry C projects</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• To be announced before the start of the course.</li> </ul>		

### 3.7. Wahlpflichtmodule / Individual Elective modules (3. Semester)

(Module sind alphabetisch geordnet, entsprechend der folgenden Übersichtstabelle; Modules are ordered alphabetically, according to the following table)

Nr.	Wahlpflichtmodule / Individual Electives	Module coordinator
<del>64127</del>	<del>Adapting Forests to Climate Change</del>	<del>Bauhus</del>
64108	Advanced Statistics – Mixed Effects Models with R	Schröder
64076	Analyse der Forst-Holz-Kette in Deutschland und Frankreich	Fillbrandt
64086	Analyse forstlicher Arbeitssysteme	Seeling
64035	Bäume in der Stadt	Fink
64055	Biomass Resources: Assessment and Economics	Datta, Koch
92952	Bodenphysik	Schack-Kirchner
64117	Chemical Ecology of Plants	Ladd, Werner Pinto
92924	Ecohydrology	Dubbert
64084	Economics of Biodiversity and Ecosystem Services	Baumgärtner
64078	Entomology in laboratory (EntoLab)	Biedermann
64101	Environmental Economics	Baumgärtner
95991	Environmental Social Movements and NGO's	Espinosa
64030	Forest Resources and Forest Management in France and Germany	Yousefpour
64032	Forstbetriebliches Management I	Hanewinkel
64047	Forstbetriebliches Management II	Detten
64126	Forstgeschichte – Grundlagen, Theorie und Praxis	Schmidt
64109	Forstrecht und Holzmarkt	Kleinschmit
64036	Führung im Forstbetrieb I	Fillbrandt
64036	Führung im Forstbetrieb II	Fillbrandt
92925	Gewässerökologie	Lange
64122	GIS and Statistical analysis for Forest inventory & Mapping	Dees

92926	Global Groundwater Agricultural Nexus	Weiler
64094	Human-Environment Interactions	Pregernig
64090	Industrial Ecology	Pauliuk
64128	Introduction to Hymenoptera	Klein
64041	Laboratory Course in Dendroecology	Kahle
64049	Labormethoden Bodenökologie	Lang
64087	Life cycle management	Pauliuk
64115	Micropollutants in the Environment	Lange
64130	Modern methods of for.& env. surveying using terrestrial laser scanning and UVA	Frey
95310	Natural Hazards and Risk Management	Hanewinkel
64048	Optimierung forstlicher Prozesse	Smaltschinski
64111	Plants make scents	Kreuzwieser
64073	Praxiskurs Sattelmühle	Spiecker
64083	Prozesse und Produkte der Holzverwertung	Fillbrandt
97025	Regulation and Assessment of Systemic Aspects	Bauknecht
64107	Root Ecology	Beyer
64082	Stabile Isotopen, Ökologie und Umweltdiagnostik	Werner
64071	Statistics with R	Schröder
64099	Sustainability Assessment and Governance	Leipold
95990	Technology Assessment	Späth
64095	Towards Sustainable Mobility	FeLis
64096	Tropical Forest Ecology	Kunert
92982	Wasserpolitik, -recht, -versorgung	Kruse
64088	Wildlife Behavioural Ecology	Storch

<b>Modulnummer</b> 64127	<b>Modulname</b> Anpassung der Wälder an den Klimawandel	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrform</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> gute	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) noch keine Informationen		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 80 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Prof. Dr. Jürgen Bauhus		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b>		
<b>Inhalte</b>  Informationen noch nicht verfügbar. Beschreibung kommt noch.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b>		



Modul No.	Name of Module	
64108	Advanced Statistics – Mixed Effects Models with R	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Elective Track	<b>Semester / Rotation</b> 3rd
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, demonstrations, tutored exercises	<b>Prerequisites</b> See below	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: written computer-based exam (3.5 h) SL: presentation of exercise results		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 hours, thereof 60 h presence)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Arne Schröder, arne.schroeder@biom.uni-freiburg.de		
<b>Additional teaching staff</b> Severin Hauenstein Prof. Dr. Carsten Dormann		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>This module focuses on mixed effects models and their application in R. Mixed effects models are powerful tools to deal with structure and heterogeneity in environmental data arising from such common practices as multiple sampling of units, grouping units at various hierarchical levels, or spatial sampling. A rough estimation shows that 80-90 % of environmental studies require mixed effects models to analyse their data. However, mixed effects models are also complex and sometimes difficult to apply and interpret. The module's goal is to give students the skills to analyse their own project data and draw biological conclusions from them using mixed effects models. Students are therefore encouraged to bring their own data sets. If this is not possible or data sets do not require mixed models, real-life data sets are available. This strategy allows students to get a feeling for the possibilities but also limitations of mixed models and the judgement calls made when building, analysing and interpreting these models. The module builds on and extends statistical knowledge and its application as conveyed by other courses at the faculty. The course is intended for Master students but when place permits, PhD students may join, too.</p> <p>Topics covered will be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalised estimation equations (GEE)</li> <li>• Linear mixed models (LMM)</li> <li>• Generalised linear mixed models (GLMM)</li> <li>• Generalised additive mixed models (GAMM)</li> </ul> <p>All topics will be taught in the free software R, mainly using the packages lme4, gee, mgcv and their add-on packages. Teaching language will be English. The number of participants is limited to a maximum of 20.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Application and interpretation of mixed effects models</li> <li>• Solving complex statistical tasks independently</li> </ul>		

- Usage of R and add-ons for advanced statistics

The module teaches competences for the development (research) and application (practice) of advanced but important statistical models in the environmental sciences.

### **Literature/ Core Readings**

Scripts and reading material will be made available during the course on ILIAS. Some suggested literature is given here:

- Paradis, E. R for Beginners ([https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts\\_en.pdf](https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts_en.pdf))
- Crawley M (2007) The R Book. Wiley
- Zuur A et al. (2007) Mixed Effect Models and their Extensions in Ecology with R. Springer.
- Bolker B et al. (2009) Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. Trends in Ecology and Evolution 24:127 – 135.
- Documentation for the lme4 package: <https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/index.html>

### **Prerequisites**

- Basic statistical knowledge: distributions, maximum likelihood, (multiple) regressions (ANCOVA), Analysis of Variance (ANOVA), generalised linear and additive models (GLMs, GAMs).
- Data import, handling, und basic statistical analyses in R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)) using the above tools (lm, glm, gam, aov).
- Knowledge of content of “R for Beginners” ([https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts\\_en.pdf](https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts_en.pdf)).

<b>Modulnummer</b> 64076	<b>Modulname</b> Analyse der Forst-Holz-Kette in Deutschland und Frankreich	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrform</b> Vorlesung, Literaturstudium, Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> gute französische Sprachkenntnisse	<b>Sprache</b> Französisch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: schriftliche Ausarbeitung: Einzelbericht, 5 S. (33 %), mündliche Präsentation: Gruppenpräsentation (45 min) und -diskussion (75 min), (33 %) Mitarbeit in Gruppe (Selbstständigkeit, Organisation, Qualität der Beiträge) (33 %)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 80 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. T. Fillbrandt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Dr. H. Wernsdörfer, Dr. Meriem Fournier (beide: AgroParisTech Nancy); Dr. Arnaud Dragicevic, Yves Ehrhart (beide: AgroParisTech-ONF Nancy)		
<b>Inhalte</b> Im Rahmen eines dreiwöchigen Projekts bearbeiten Studierende aus Freiburg und Nancy gemeinsam eine aktuelle Problemstellung zur Forst-Holz-Kette und vergleichen dabei insbesondere die Verhältnisse im Raum Elsass-Lothringen mit denen im benachbarten Südwestdeutschland. Die Untersuchung beinhaltet eine Literaturanalyse, die Durchführung und Auswertung einer Befragung vor Ort bei den betroffenen Akteuren der Forst- und Holzwirtschaft sowie die Diskussion von Lösungsvorschlägen. Zur abschließenden Vorstellung der Ergebnisse durch die Studierenden werden Akteure der Forst- und Holzwirtschaft eingeladen. Die erste und dritte Woche des Lehrmoduls finden in Nancy statt, in der zweiten Woche erfolgen die Befragungen im Raum Elsass-Lothringen und Südwestdeutschland. Die Freiburger Studierenden sollten Grundkenntnisse über die Forst-Holz-Kette besitzen. Da das Lehrmodul auf Französisch durchgeführt wird (abgesehen von der Befragung in Deutschland), sollten sie darüber hinaus die französische Sprache verstehen und sprechen können; sie müssen jedoch nicht in der Lage sein, einen Text auf Französisch zu verfassen.  Schwerpunktthema im WiSe 2021/22 ist eine Analyse der Auswirkungen zunehmender natur- und gesellschaftsbezogenen Anforderungen an den Wald auf die Holzlogistikprozesse in Frankreich und Deutschland.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Das Ziel des Lehrmoduls besteht darin, den Studenten erweiterte Kenntnisse und Fertigkeiten für die fachübergreifende Analyse einer Forst-Holz-Kette zu vermitteln.		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> aktuelle Literatur wird modulbegleitend zur Verfügung gestellt		

<b>Modulnummer</b> 64086	<b>Modulname</b> Analyse forstlicher Arbeitssysteme	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrform</b> Präsentation, Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: Klausur (90 min) (50%) mündliche Präsentation: Gruppenpräsentation und -diskussion, 60 min (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 75 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Prof. Dr. Thomas Pufürst		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Dr. Hans-Ulrich Dietz		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Es werden Verfahren zur Erfassung und Analyse von Arbeitssystemen in Forstbetrieben mit ihren Anwendungsbereichen vorgestellt und bewertet. Ausgewählte Verfahren werden in praktischen Fallbeispielen angewendet.</p> <p>In der ersten Woche werden die theoretischen Grundlagen zu Arbeitsstudien und dem methodischen Vorgehen vermittelt. Es erfolgt die praktische Durchführung von Arbeitsstudien, insbesondere von Arbeitszeitstudien bei der realen Ausführung von Holzernte Prozessen im Wald. Ergänzend wird eine vergleichende Analyse möglicher Arten von Arbeitsstudien durchgeführt.</p> <p>In der zweiten und dritten Woche erfolgt die Analyse und die Bewertung von digitalen Produktionsdaten der Forst-Holz-Kette z.B. Harvesterdaten und deren Darstellung im Produktionsprozess. Es folgen die Aufbereitung und Auswertung der erhobenen Datensätze sowie deren Interpretation. Neben Zeitbedarf, Produktivität und Kosten schließt die Analyse des Arbeitssystems auch eine kritische Bewertung der Umweltwirkungen ein.</p> <p>Es werden digitale Geschäftsprozesse der Forst-Holz-Kette analysiert und bewertet. Dabei werden GIS-gestützte Optimierungsansätze angewandt und eine Präsentation der Ergebnisse vorbereitet.</p> <p>Die dafür vorgesehene Arbeit findet in Gruppen statt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Das Modul ist wegen umfangreicher Datenerhebungen im weglosen Gelände für schwangere Studierende nicht geeignet.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage ein Arbeitssystem ganzheitlich zu bewerten.</li> <li>• haben die erforderlichen Kenntnisse, einen Arbeitsversuch zu planen, entsprechende Arbeitsstudien durchzuführen und aus den erhobenen Daten aussagekräftige Ergebnisse abzuleiten und diese überzeugend in schriftlicher und mündlicher Form zu kommunizieren.</li> </ul>		
<p><b>Literatur und Arbeitsmaterial</b></p> <p>wird während des Kurses ausgeteilt</p>		

<b>Modulnummer</b> 64035	<b>Modulname</b> Bäume in der Stadt		
<b>Studiengang</b> M.Sc. Umweltwissenschaften M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe	
<b>Lehrform</b> Vorlesung, Projektarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch	
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Klausur (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)	
<b>Modulkoordinator/in:</b> Prof. Dr. S. Fink			
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Timo Börker, Kathrin Drozella			
<b>Inhalte</b> Bäume sind in der Stadt besonderen Stressfaktoren ausgesetzt, insbesondere mangelndem Standort, schlechte Bodenverhältnisse, Trockenstress, Luftverunreinigungen und speziellen Schädlingen. Gerade im Hinblick auf künftige weitere Klimaveränderungen ist auch die richtige Wahl der Baumarten/sorten von entscheidender Bedeutung. Andererseits stellen Bäume ihrerseits im Siedlungsbereich auch Gefahrenquellen dar im Hinblick auf herabstürzende Äste oder sogar umstürzende ganze Stämme. Hier spielen Pilzinfektionen und die damit verbundenen Minderungen der mechanischen Stabilität eine wichtige Rolle. Einer der Pioniere, welcher wesentliche spezifische Interaktionen zwischen unterschiedlichen Pilzarten und unterschiedlichen Baumarten wissenschaftlich aufgeklärt hat, ist Prof. Schwarze, der die Kenntnisse aus seinen umfangreichen Studien vermitteln wird. Zur vorbeugenden Erkennung von Holzfäulen und anderen Schwachpunkten in Bäumen wurden in den letzten Jahren neue interessante Technologien entwickelt, so wie Schalltomographie oder elektrische Widerstandstomographie. Diese Techniken werden von ihren Grundzügen her erläutert und in der praktischen Anwendung demonstriert. Zudem werden Aspekte des Baumschutzes, des Nachbarrechtes, der Wertermittlung und der Rolle von Bäumen in der Stadtplanung vermittelt. <del>Vorherige Kenntnisse in Baumpflege (etwa aus den BSc Modulen) sind hilfreich, aber keine drin</del>			
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegendes Verständnis zur Dynamik von Holzfäulen in Bäumen (2)</li> <li>- Einschätzung der Rolle von Pilzen für die Gefährdung von Bäumen (4)</li> <li>- Fähigkeit zur Wahl geeigneter Diagnoseverfahren (3)</li> <li>- Berücksichtigung planerischer, rechtlicher und ökonomischer Aspekte im Umgang mit Stadtbäumen (5)</li> </ul> Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können			
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

<b>Modul No.</b> 64055	<b>Name of Module</b> Biomass Resources: Assessment and Economics	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, Exercises (individual/group work)	<b>Prerequisites</b> Basic knowledge of remote sensing and GIS	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> PL: Individual Presentation (50%) Written Exam (90 min) (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 75 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Pawanjeet Singh Datta		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Matthias Dees, Fabian Enßle, Prof.Dr. Barbara Koch, Joachim Maack		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Biomass, a potential source of renewable energy, can be defined as the material that is derived from living, or recently living biological organisms. In the energy context it is often used to refer to plant material, however by-products and waste from livestock farming, food processing and preparation and domestic organic waste, can all form sources of biomass. Economies world over have started focusing on strategies for increased sustainable utilization of biomass based energy sources and subsequently to reduce the dependence on fossil fuels. This has presented new challenges including how the biomass resources can be reliably monitored, assessed and how sustainability of biomass based economies can be ensured.</p> <p>In this backdrop, “Biomass Resources Assessment and Economics” module focuses on plant based biomass with a general focus on forest biomass. Since efficient utilization of biomass as an energy source needs reliable information on production and use, assessment methods including both terrestrial and remote sensing methodologies will be presented throughout this module. Methodologies for combining forest inventory data with allometric equations in order to derive biomass estimations on the ground as well as the subsequent combination of this data with remote sensing data (including multispectral, hyperspectral and LiDAR data) for spatially continuous biomass estimation at both small and large scales will be presented. Finally, to comprehend the economic aspects of biomass energy, the aspects related to supply chains (e.g., for forest biomass), transportation and material flows, as well as future supply and demand logistics will be explored.</p> <p>The general framework of the course encompasses: understanding of theoretical concepts; practical projects using remote sensing data and techniques; and presentation of resource assessment studies by course participants.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>In this module students will learn to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the utility of biomass as a source of energy (2).</li> </ul>		

- Understand and work on the complexities of biomass resource assessment based on specific requirements (2, 3).
- Be able to understand and apply work-flows and methods in order to estimate/model above ground biomass with the help of terrestrial and remote sensing based methodologies (1, 4, 5).
- Understand the economic aspects of biomass in a global and EU specific context (2).
- Evaluate the advantages/disadvantages of various biomass estimation methods and discuss the utility, viability and logistics of biomass for energy (6)

Classification of cognitive skills following Bloom (1956):

1 = *Knowledge*: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = *Comprehension*: understanding something; 3 = *Application*: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = *Analysis*: breaking something down into its parts; 5 = *Synthesis*: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = *Evaluation*: judging the value of material or methods.

**Literature/ Core Readings**

Will be provided before the start of the module.

Modulnummer	Modulname	
	<b>Bodenphysik</b>	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Umweltwissenschaften M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Semester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrmethoden</b> Vorlesung, praktische Übungen, Laborarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> halbtägige Schulung: Bodenprobenentnahme im Rahmen des hydrologischen Eingangsprojekts	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> PL: Praktikumsprotokoll (5-10 Seiten)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. H. Schack-Kirchner		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> J. Flade, S. Knödler		
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungsdesign und Technik der Bodenprobennahme (Geländeübung findet bereits Ende Oktober im Rahmen des hydrologischen Eingangsprojekts statt; Interessierte Forst- bzw. Umweltwissenschaftler bitte rechtzeitig Kontakt mit dem Modulkoordinator aufnehmen)</li> <li>• Stellung der Bodenphysik im Umfeld Bodenschutz, Hydrologie und Standortkunde</li> <li>• Definition bodenphysikalischer Untersuchungsgegenstände</li> <li>• Genese, Morphologie und Funktion der Bodenstruktur</li> <li>• Theorie und Praxis bodenphysikalischer Standardmethoden: Durchführung eines kompletten Analysegangs (pF-Kurve, Porosität, luftgefülltes Porenvolumen, Lagerungsdichte, Textur, Wasserleitfähigkeit, Gasdiffusivität, intrinsische Permeabilität)</li> <li>• Beurteilung der Messgenauigkeit und Kalibrierungsfragen bei der Messung der Bodenfeuchte und des Wasserpotentials (thermogravimetrisch, frequency domain, time domain reflectometry, Tensiometrie, Matrix Sensoren)</li> <li>• Gashaushalt von Böden</li> <li>• Lösung von partiellen Differentialgleichungen (Wärme-/Wassertransport) mit finiten Differenzen in R</li> </ul>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bodenphysikalische Zusammenhänge auf akademischem Niveau erläutern können (2)</li> <li>• bodenphysikalische Analysen durchführen und organisieren können (3)</li> <li>• bodenphysikalische Datenbestände beurteilen können (4)</li> <li>• einfache bodenphysikalische Modelle zur Problemlösung entwickeln können (5)</li> <li>• Grenzen bodenphysikalischer Laborergebnisse in der Hierarchie terrestrischer Ökosysteme einordnen können (6)</li> </ul> <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>		



**Literatur und Arbeitsmaterial**

- Hartge & Horn (2009): Die physikalische Untersuchung von Böden
- Hillel (1998): Environmental Soil Physics
- Dirksen (1999): Soil Physics Measurements

Modul No.	Name of Module Chemical Ecology of Plants	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Modules	<b>Semester / Rotation</b> 3 / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, Seminar	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) Term paper (10-15 pages)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 90 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Sarah Nemiah Ladd		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Christiane Werner Pinto		
<b>Syllabus</b> Ecological interactions between plants, insects, microbes and fungi, as well as interactions among plants, are intertwined with chemical processes. This module sits at the interface of chemistry and plant ecology, and will provide students with a broad overview of the field. Lectures and classroom-based activities will introduce students to a diverse range of topics, including plant-insect chemical arms races, plant-microbial interactions in the rhizosphere and phyllosphere, and communication among plants with volatile organic compounds (VOCs). In addition to the scientific content, students will practice strategies for critically reading primary scientific literature and peer-reviewing each other's writing.		
<b>Learning goals and qualifications</b> Students learn to <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe complex chemo-ecological interactions</li> <li>• interpret mass spectral data of VOCs and plant lipids</li> <li>• apply basic chemical principles to predict the ecological effects of different compounds</li> <li>• critically review primary scientific literature and peer writing</li> <li>• synthesize course content and primary literature into a written literature review</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings</b> Will be provided before the start of the module.		

<b>Modul No.</b> 92924	<b>Name of Module</b> Ecohydrology	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Hydrology M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Modules	<b>Semester / Rotation</b> 3 / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> practical lab-work, lectures	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: written exam (90 min) (50%), oral presentation: scientific lecture (20 min) on experiments (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 90 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Maren Dubbert ( <a href="mailto:maren.dubbert@cep.uni-freiburg.de">maren.dubbert@cep.uni-freiburg.de</a> )		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Christiane Werner Pinto		
<b>Syllabus</b> In winter semester lectures will be hold online or provided in digital form. Practical work will be performed in small groups.		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students will get a thorough understanding of the plant/tree water status and of ecosystem water cycling. The influence of water availability on plants will be discussed, but also the effect of vegetation on hydrology (1).</li> <li>• Students will learn and (partially) apply modern and classical techniques to determine plant water status and ecosystem water cycling (3).</li> <li>• They will plan, perform and evaluate own experiments on plant water relations and will present the results of their experiments (3,4,5,6).</li> </ul> Classification of cognitive skills following Bloom (1956): 1 = <i>Knowledge</i> : recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = <i>Comprehension</i> : understanding something; 3 = <i>Application</i> : using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = <i>Analysis</i> : breaking something down into its parts; 5 = <i>Synthesis</i> : creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = <i>Evaluation</i> : judging the value of material or methods.		
<b>Literature/ Core Readings</b> Will be handed out during the module		

Modul No.	Name of Module	
64084	Economics of Biodiversity and Ecosystem Services	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lecture + Tutorial	<b>Prerequisites</b> Core module „Environmental Economics“	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) The examination/grading comprises two components: 75% is the individual presentation at the block seminar, 25% is the contribution to the discussion of other students' presentations at the block seminar.		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 40 % in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Stefan Baumgärtner		
<b>Additional teaching staff</b> Yuki Henselek, MSc		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Due to the ongoing pandemic restrictions on teaching, this module will not cover the full range of "economics of biodiversity and ecosystem services" and it will not take place in the normal form of lectures-homework-tutorial. Instead, we will focus on one particular topic of high relevance and interest within this broad field - namely the "resilience and collapse of ecological-economic systems", and we will work on this topic in the form of a seminar.</p> <p>Resilience means the ability of a system to maintain its essential structure and functions under disturbance and stress. For the sustainable development of ecological-economic systems under conditions of deep uncertainty and dynamic change, the resilience of these systems is a key prerequisite: how can economically used systems be managed such that their present use does not jeopardize potential future use?</p> <p>In this seminar, we will take an interdisciplinary approach – based on contributions from ecology, economics, system sciences, and others – and study the question of what is the explanatory and analytical potential of the scientific concept of resilience for understanding and managing the sustainability of ecological-economic systems. What exactly is resilience? How can one measure the resilience of a system? What indicators of resilience exist? Which determinants affect the resilience of an ecological-economic system? How to design and manage an ecological-economic system such that it is resilient?</p> <p>This is a seminar. The first two or three days will be an introduction to the "resilience and collapse of ecological-economic system" for everyone (including recorded lectures, live-online-Q&amp;A sessions, homework, and live-online tutorials to discuss the homework). The last two days are a block seminar where we will have the presentations of all topics from all students, taking place as a live-online-zoom-meeting. The time in between is for individual self-study on the individual topics – starting with some reading suggestions, with milestones along the way, and with support from a tutor.</p> <p>If the pandemic conditions and university regulations allow, we will hold the block seminar (and perhaps the introduction) as a personal in-presence meeting. But for the time being, we plan for a 100% online module.</p>		
<b>Learning goals and qualifications</b>		

1 = Kenntnisse: Studierende kennen fortgeschrittene Theorien, Methoden und empirische Befunde der volkswirtschaftlichen Umweltforschung mit Bezug zu Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen und können diese reproduzieren

2 = Verständnis: Studierende können den ökonomischen Zugang zur Analyse natürlicher Umwelt sowie seine Voraussetzungen und Begrenzungen kritisch reflektieren und für andere nachvollziehbar erläutern

3 = Anwendung: Studierende können fortgeschrittene Theorien und Methoden der volkswirtschaftlichen Umweltforschung selbständig auf kleinere Probleme von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen anwenden

4 = Analyse: Studierende können die wechselseitigen Zusammenhänge zwischen ökonomischen und Umweltvariablen systematisch und auf fortgeschrittenem fachlichen Niveau analysieren

### Literature/ Core Readings

**Compulsory Readings:** There is no single textbook for this course. References to books and journal articles for each chapter will be given in class. References to start with are

TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity ([www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)):

- Mainstreaming the Economics of Nature: Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations (2010)
- Summary for Policy Makers: Responding to the Value of Nature (2009)

and the talk of Dr. Pavan Sukhdev on *The Invisible Economy* on

<http://bankofnaturalcapital.com/2010/10/04/dr-pavan-sukhdev-on-the-invisible-economy/>

### Additionally Readings

References to books and journal articles for further reading will be given in class.

Modul No.	Name of Module		
64078	Entomology in the laboratory (EntoLab)		
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3 <sup>rd</sup> / every winter semester	
<b>Teaching and Learning Methods</b> practical work and lectures on background	<b>Prerequisites</b> deep interest in entomology	<b>Instruction Language</b> English and/or German	
<b>Type of examination</b> (duration) PL: report in the style of a manuscript (5-10 pages, 50%), poster (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 50 h in attendance)	
<b>Module Coordinator</b> Dr. Peter Biedermann			
<b>Additional teaching staff</b> Ottmar W. Fischer, Dr. Tim Burzlaff, Prof.Dr. Michael Boppré			
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Much of research in entomology is field work. However, much interesting work can or even has to be done in a laboratory, including insect breeding (for behavioural / physiological experiments), study of morphological details (functional morphology, taxonomy / systematics), preserving specimens, evaluating data, taking and documenting digital images from photo, microscope, scanning electron microscope, maintaining a collection of reference specimens, searching for literature, ...</p> <p>... ..</p> <p>In this module short lectures on a variety of basic methods and techniques applied in entomological research are given but the emphasis is i) on hands-on experience and ii) discussions on challenges of studying insects (incl. asking research questions / developing experimental designs). Each participant will personally experience handling real (living as well as dead) insects in a suit of contexts (rearing, studying behaviour / internal and external structures with microscopes, including scanning electron microscopy) but also working with a desktop program (InDesign®).</p> <p>Groups of two will conduct pilot research projects on current topics addressing, e.g.,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aspects re secondary roles of genitalic structures in view of sperm competition s.l.,</li> <li>• relating eye size / structure to body size and lifestyle in tropical moths,</li> <li>• quantifying wing pattern differences within butterfly species,</li> <li>• quantifying inter- and intra-specific variation of wing venation in moths in the context of systematics,</li> <li>• comparing surface structures in a functional context (how to avoid reflection? how to provide wetting?),</li> <li>• quantifying feeding behaviour / food consumption of caterpillars,</li> <li>• measuring responses of a predator to chemically protected prey,</li> <li>• measuring effects of nematodes on caterpillars,</li> <li>• etc.</li> </ul>			

and present results professionally in the format of a poster / manuscript for publication.

**The module will take place at FZE in Stegen-Wittental and travel with public transport is very limited!**

(see [www. http://www.fzi.uni-freiburg.de/en/95.php](http://www.fzi.uni-freiburg.de/en/95.php))

### **Learning goals and qualifications**

Students learn to

- understand complex contexts (1,2)
- understand and experience microscopy (1,2,3)
- plan and conduct projects (3)
- evaluate data (4,5)
- write report in the style of a manuscript (4,5)

Classification of cognitive skills following Bloom (1956):

1 = *Knowledge*: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = *Comprehension*: understanding something; 3 = *Application*: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = *Analysis*: breaking something down into its parts; 5 = *Synthesis*: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = *Evaluation*: judging the value of material or methods.

<b>Modul No.</b> 64101		<b>Name of Module</b> Environmental Economics	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Environmental Sciences		<b>Type</b> Core Module Elective module	
		<b>Semester / Rotation</b> 1 <sup>st</sup> / winter term 3 <sup>rd</sup> / winter term	
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lecture + Tutorial		<b>Prerequisites</b> see below	
		<b>Instruction Language</b> English	
<b>Type of examination (duration)</b> Written final exam (90 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150h, thereof 40% presence)	
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Stefan Baumgärtner			
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Stephan Wolf			
<p><b>Syllabus</b></p> <p>In this course, students will learn how to analyze the natural environment and natural resources from an economic perspective. To this end, students will learn intermediate and advanced concepts and methods from ecological, environmental and resource economics, and apply them to analyze economy-environment systems.</p> <p>Topics to be covered include the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of basic concepts from microeconomics (scarcity, efficiency, households, firms, markets)</li> <li>• Welfare analysis of markets, market failure and market regulation:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- public goods</li> <li>- common-pool-resources</li> <li>- externalities</li> <li>- government failure</li> </ul> </li> <li>• Economic valuation of environmental quality and natural resources</li> <li>• Decision-making under uncertainty: risk, resilience, and insurance</li> </ul>			
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>1 = Knowledge: students know advanced theories, methods and empirical facts of environmental economics and can reproduce them</p> <p>2 = Understanding: students are able to critically reflect the economic approach to analyzing the natural environment, including its premises and limitations, and can explain it in a comprehensible manner</p> <p>3 = Application: students can independently apply advanced theories and methods of environmental economics to simple problems of the natural environment and resources</p> <p>4 = Analysis: students are able to systematically analyze the mutual interdependencies between economic and environmental variables at an advanced level</p>			
<b>Literature/ Core Readings</b>			



There is no single textbook for this course. Good references for several chapters of the course include the following:

- M. Common and S. Stagl: *Ecological Economics. An Introduction*, Cambridge University Press, 2005
- H.E. Daly and J. Farley: *Ecological Economics. Principles and Applications*, Washington DC: Island Press, 2004
- Endres and V. Radke: *Economics for Environmental Studies. A Strategic Guide to Micro- and Macroeconomics*, Springer, 2012
- N. Hanley, J.F. Shogren and B. White: *Introduction to Environmental Economics*, Oxford University Press, 2001
- N. Hanley, J.F. Shogren and B. White: *Environmental Economics in Theory and Practice*, 2nd edition, Palgrave Macmillan, 2007
- R. Perman, Y. Ma, J. McGilvray and M. Common: *Natural Resource and Environmental Economics*, 3rd edition, Pearson Education, 2003

### Prerequisites

We suppose all registered students fulfill the following prerequisites. If you don't, it is your responsibility to ensure that you fulfill all prerequisites by the beginning of the module.

#### Economics

Basic knowledge of environmental economics or ecological economics, as typically taught in one module within a Bachelor program in environmental sciences/studies. Alternatively: basic knowledge of microeconomics, as typically taught in one module within a Bachelor program in economics or business administration.

#### References:

A. Endres and V. Radke (2012), *Economics for Environmental Studies*, Springer

M. Common and S. Stagl (2005): *Ecological Economics. An Introduction*, Cambridge University Press

H.E. Daly and J. Farley (2010): *Ecological Economics. Principles and Applications*, 2nd edition, Washington DC: Island Press

We will briefly review important parts of this material during the module, to accommodate for different Bachelor backgrounds. This will also help students to take the module although not having taken a previous Bachelor-level module in ecological/environmental economics. But we expect such students to self-study sufficiently well to make up for their deficit.

#### Mathematics

Good working knowledge of basic algebra and calculus from highschool or a Bachelor program. In particular: solving an equation for one unknown variable, solving a system of two equations for two unknown variables, describing (analytically and graphically) functions of one independent variable, taking first and second derivatives of a function of one independent variable, deriving, interpreting and solving first and second-order conditions for a (unconstrained) maximum or minimum of a function of one independent variable.

#### Reference:

K. Sydsæter and P. Hammond, with A. Strøm and A. Carvajal (2016), *Essential Mathematics for Economic Analysis*, 5th edition, Pearson: Chapters 1, 2, 4, 5, 6, 8

Modul No.	Name of Module	
95991	Environmental Social Movements and NGOs	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Environmental Govern- ance	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Meth-                      ods</b> Interactive lectures, group work	<b>Prerequisites</b> Good understanding of social science theories	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> Portfolio	<b>Number of participants</b>	<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150h, of this 55 in attend- ance)
<b>Module Coordinator</b> Dr. C. Espinosa Mora-Bowen (cristina.espinosa@envgov.uni-freiburg.de)		
<b>Syllabus</b> More and more, groups, organizations, movements and networks are occupying public spaces, raising critical voices with regard to the trajectories developed by governments, corporate actors, science and associated environmental problems. Idealism and hope permeate perspectives on organized civil society and their role in environmental governance. From local to global scales, environmental movements and non-governmental organizations (NGOs) are skilled campaigners and service providers for various organizations, as well as watchdogs and policy consultants. While some scholars consider environmental movements and NGOs as an expression of a democratic civil society, others question their representativeness and see them as an outcome of neoliberal globalization. This module examines and discusses theoretical and practical implications of the increasing relevance of organized civil society in environmental governance. Covered topics include transnational networks, tactics, targets and impacts of environmental movements and NGOs, as well as the relation of these actors with states, corporate actors and science.		
<b>Learning goals and qualifications</b> In this module students learn to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appraise and evaluate different mechanisms through which environmental movements and NGOs influence and participate in environmental governance;</li> <li>• Explain the distinctions and overlaps between and among non-state actors engaged in environmental governance;</li> <li>• Improve critical analytical skills by reading academic publications, and reflecting on these publications and academic arguments; and</li> <li>• Enhance abilities in research and writing, through the development of a research essay and assessment of an environmental campaign.</li> </ul> Classification of cognitive skills following Bloom (1956): 1 = <i>Knowledge</i> : recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = <i>Comprehension</i> : understanding something; 3 = <i>Application</i> : using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = <i>Analysis</i> : breaking something down into its parts; 5 = <i>Synthesis</i> : creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 =		

*Evaluation*: judging the value of material or methods.

**Literature/ Core Readings**

*A list of relevant texts and the electronic copies of this will be made available at the start of the course. Interested students might want to read the following publications before the course starts:*

Bäckstrand, K. (2006). Democratizing Global Environmental Governance? Stakeholder Democracy after the World Summit on Sustainable Development. *European Journal of International Relations*, 12(4), 467-498. doi:10.1177/1354066106069321

Wapner, P. (2002). Horizontal Politics: Transnational Environmental Activism and Global Cultural Change. *Global Environmental Politics*, 2, 37-62. doi:10.1162/15263800260047826

Modul No.	Name of Module	
64030	Forest Resources and Forest Management in France and Germany	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> lectures / exercises / excursion	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) Written report (5-10 pages, 50%) and oral presentation (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Rasoul Yousefpour ( <a href="mailto:ry1003@ife.uni-freiburg.de">ry1003@ife.uni-freiburg.de</a> )		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>The two-week course will be performed jointly with the Faculty of Environment and Natural Resources of the University of Freiburg in Germany. The course will provide insights into recent findings and methodological approaches concerning the overall topic of forests and forestry in the context of climate and environmental changes, both for a broad range of fields of forest science (e.g. growth and productivity, pathology, soil science, resource utilisation, carbon balance), and including tools and management approaches to handle novel risks and challenges. Through teamwork and self-study, students from Freiburg and Nancy will work together on sub-topics proposed by professors/lecturers, highlighting the differences and similarities between countries. More generally, students will discover research and teaching in forest science, and aspects of forest management, of a neighbouring country.</p> <p>Introduction to forest resources and their use in France and Germany with special emphasis on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wood production (area, species, stand structure, sites, growth potential, cutting rates),</li> <li>• Past and present management practices in France and Germany (changes in management objectives, cutting rates, age of cutting, regeneration methods, tending and thinning),</li> <li>• Challenges for future forest resource governance subject to anthropogenic environmental changes (adaptation), wildlife, and</li> <li>• Role of forests in producing/mitigating GHG emissions including economic and ecological aspects.</li> </ul> <p>Timetable: 15-19 Oktober (ALU-Freiburg), 22-26 Oktober (AgroParisTEch-Nancy), 29 Oktober-2 November (Gruppenarbeit, Report)</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getting information on forest resources and management differences in different countries with focus on France and Germany (1, 2, 3, 4)</li> <li>• Capability to work in groups on forest related problems in English language (5, 6)</li> <li>• Oral and written presentation of forest related problems and solutions aiming at different target groups (5, 6)</li> </ul> <p>Classification of cognitive skills following Bloom (1956):                      1 = <i>Knowledge</i>: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = <i>Comprehension</i>: understanding something; 3 =</p>		

*Application*: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = *Analysis*: breaking something down into its parts; 5 = *Synthesis*: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = *Evaluation*: judging the value of material or methods.

**Literature/ Core Readings**

Teaching material will be distributed at the beginning of the course.

<b>Modulnummer</b> 64032	<b>Modulname</b> Forstbetriebliches Management I	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vortrag, Gruppenarbeiten, Exkursionen	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Laptop mit einer aktuellen Version von Microsoft Excel (oder kompatibles Programm) erforderlich	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Schriftliche Gruppenarbeit (Betriebsanalyse, jeweils 3 bis 4 Personen je Gruppe) 15 Minuten mündliche Prüfung am letzten Tag. Gewichtung jeweils 50 %.		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 40 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Dr. Christoph Hartebrod, Leiter der Abteilung Forstökonomie der FVA Baden-Württemberg		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Yvonne Hengst-Ehrhart: Arbeitsbereichsleiterin Klimawandel, Risiko- und Krisenmanagement. Andreas Gehrke: Arbeitsbereichsleiter Testbetriebsnetz Bund		
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewusstseinsbildung als wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung von Veränderungs- und Anpassungsprozessen mit Schwerpunkt Klimawandel, Risiko- und Krisenmanagement (2 Tage)</li> <li>• Exkursion: Von der Tätigkeit im Wald zur Datenerfassung für forstliche Buchführungssysteme (1 Tag)</li> <li>• Aufbau von forstlichen Buchführungs- und Kennzahlensystemen</li> <li>• Kenntnis und Interpretation grundlegender forstlicher Kennzahlen in Naturalbuchführung, Kostenleistungsrechnung und Testbetriebsnetzen (3 Tage)</li> <li>• Kostenstellen, -arten und -träger -Rechnung im forstlichen Controlling (1 Tag)</li> <li>• Komplexere Auswertungsformen von Kennzahlen</li> <li>• Entwicklung von Betriebs- und Nachhaltigkeitsstrategien (1 Tag)</li> <li>• Risikobegriffe und Risikomanagement in Forstbetrieben (1 Tag)</li> <li>• Sendai-Framework und Anforderungen an das Krisenmanagement in Forstbetrieben (1 Tag)</li> <li>• Einführung in die Erstellung von Betriebsanalysen und Nachmittagsexkursion Fallstudienbetrieb (1 Tag)</li> <li>• Ausarbeitung einer Betriebsanalyse (2 Tage)</li> </ul>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden lernen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Bewusstseins-ebene für forstliche Betriebsführung kennen</li> <li>• Kennzahlenkenntnis und Beherrschung grundlegender praxisrelevanter Auswertungsmethoden</li> <li>• Grundlagenkenntnisse zur Struktur forstlicher Buchführungssysteme</li> <li>• Fähigkeit zur verbalen Darstellung von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen</li> </ul>		

- Kenntnis der Rechnungsarten im Controlling und Fähigkeit zur Durchführung einfacher Berechnungen
- Befähigung zur Durchführung einer Betriebsanalyse bei vorhandenem Kennzahlenset
- Kenntnisse über grundlegende Prozesse bei der Entwicklung von:
  - Betriebsstrategien
  - Risikoanalyse
  - Krisenmanagementsystemen

### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Oesten, G. und Roeder, A. (2012): Management von Forstbetrieben. Band II.

[frei erhältlich auf der Website der Professur für Forstökonomie und Forstplanung:

<http://www.ife.unifreiburg.de/lehre/lehrbuch> , Materialien des Instituts (zu Kursbeginn auf ILIAS).

<b>Modulnummer</b> 64047	<b>Modulname</b> Forstbetriebliches Management II: Strategische Planung im Forstbetrieb	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vortrag, Gruppenarbeiten, Exkursionen	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Forstliche Kenntnisse Angebot richtet sich an Studierende des M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Betriebsgutachtens (25-50 Seiten, 70%), mündliche Präsentation: Präsentation vor dem Auftraggeber (30%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 40 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Dr. Roderich von Detten		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<p><b>Inhalte</b>                  Im Rahmen des Kurses geht es darum, dass die Studierenden ein Betriebsgutachten unter realen Bedingungen erarbeiten u auch dem Auftraggeber vorstellen bzw. übergeben: Die Studierenden erarbeiten ein umfassendes Konzept für die strategische Neuausrichtung eines realen (Gemeinde)Forstbetriebes. Dazu gehören: Zielanalyse, Betriebs- und Umfeldanalyse, Ermittlung strategischer Schlüsselfaktoren, Strategieempfehlungen; Empfehlungen für Strategieimplementation, ggf. Spezialauswertungen gemäß den Auftraggeber-Wünschen.</p> <p>Die Studierenden arbeiten selbständig in Gruppen - quasi in der Funktion einer Unternehmensberatung. Zur Unterstützung dieser Gruppenarbeit wird zu Beginn des Moduls eine Einführung in Projektmanagement angeboten. Die Gemeinde ist Auftraggeber; der Dozent steht als Fachberater zur Verfügung.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b>                  Studierende lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden vorhandenes Wissen auf konkreten Fall an</li> <li>• Problem bezogenes notwendiges neues Wissen erarbeiten</li> <li>• üben Projektmanagement ein</li> <li>• arbeiten im Team</li> <li>• verbessern ihre Präsentationsfähigkeit</li> </ul>		
<p><b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Standardliteratur zu Strategischem Management                  Oesten, G. und Roeder, A. (2012): Management von Forstbetrieben. Band I. frei erhältlich auf der Website der Professur für Forstökonomie und Forstplanung: <a href="http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch">http://www.ife.uni-freiburg.de/lehre/lehrbuch</a>                  Materialien des Instituts (zu Kursbeginn auf ILIAS)</p>		



<b>Modulnummer</b> 64109	<b>Modulname</b> Forstrecht und Holzmarkt	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften M.Sc. Umweltwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vorlesung / Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> PL: Klausur (90 min) (70%) Schriftliche Ausarbeitung: Bearbeitung von Übungsaufgaben (je 4-7 S.) (30%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Daniela Kleinschmit		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Dr. Lückge, Dr. Wehrle		
<b>Inhalte</b> <p>Das Modul Recht und Markt bietet Einblicke in den Kontext von forstwirtschaftlichem Management, in dem es zum einen auf das Forstrecht und zum anderen auf Holzmärkte fokussiert.</p> <p>Das Teil Forstrecht vermittelt zentralen Regelungsinhalte der Waldgesetze des Bundes und der Länder. Neben einer Einführung in die zentralen Regelungsinhalte der Waldgesetze des Bundes und der Länder wie etwa der forstrechtlichen Definition des Waldbegriffes, dem Grundsatz der Walderhaltung, der Gewährleistung des freien Betretensrechts des Waldes sowie der Erläuterung der Aufgaben des Forstschatzes und der Forstaufsicht werden den Studierenden in diesem Teil rechtliche Lerninhalte aus den Rechtsbereichen des allgemeinen Verwaltungsrechts, des Straf- und Ordnungswidrigkeitenrechts näher gebracht und anhand von Beispielfällen aus der Praxis verdeutlicht.</p> <p>Im Teil Holzmarkt werden Kenntnisse zu den Holzflüssen in Deutschland und zu den grundlegenden Eigenheiten und aktuellen Besonderheiten der globalen, nationalen und regionalen Holzmärkte vermittelt. Zu den Schwerpunktthemen gehören Forstliche Absatzmärkte &amp; Marktschema, Holzmarktforschung &amp; Holzmarktprognosen, Gesamtholzbilanz Deutschland, Außenhandel mit Holz und Holzprodukten und Preisbildung an Holzmärkten. Auch in diesem Teil wird mit Praxisbeispielen gearbeitet. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit holzwirtschaftlicher Branchen wird in Gruppenarbeiten analysiert.</p>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die rechtlichen Zusammenhänge und erlernen die Herangehensweise und rechtliche Aufarbeitung von Sachverhalten in der Praxis (1).</li> </ul>		

- Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über ein rechtliches Grundwissen, das sie in die Lage versetzt, dieses selbständig zu vertiefen, Rechtsfragen der täglichen Praxis zu erkennen, zu verstehen und zu klären sowie fachliches Wissen und Informationen zielgerichtet dafür aufzubereiten (3/5).
- Die Studierenden erlangen Übersicht über für Deutschland relevanten Holzmärkte und ihre Zusammenhänge (1)
- Die Studierenden können Holzhandelsbilanzen analysieren und interpretieren und Messkonzepte der internationalen Wettbewerbsfähigkeit anwenden (3/4).

Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):

1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können

## **Literatur und Arbeitsmaterial**

### *Pflichtlektüre*

- BMEL (Hrsg.) (2014): Der Wald in Deutschland: Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. Berlin (Pflichtlektüre ist Kapitel „Rohstoffquelle Wald – Holzvorrat auf Rekordniveau“ S. 29 – 38)
- Lückge, Franz-Josef (2015): Zur Erfassung des Holzeinschlags in Deutschland: Stichprobenerhebungen bei den Forstbetrieben versprechen mehr Genauigkeit ohne den Verlust der bisherigen Detailtiefe. Holz-Zentralblatt, Nr. 34, S. 824
- Weimar, Holger (2016): Holzbilanzen 2013 bis 2015 für die Bundesrepublik Deutschland. Hamburg, Thünen Working Paper 57
- Weimar, Holger (2011): Der Holzfluss in der Bundesrepublik Deutschland 2009: Methode und Ergebnis der Modellierung des Stoffflusses von Holz. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft 2011/06, Hamburg

### *Weiterführende Literatur*

Für den Teil Forstrecht wird weiterführende Literatur während des Moduls angegeben

- Döring, Przemko; Glasenapp, Sebastian; Mantau, Udo (2017): Sägeindustrie 2015. Einschneid- und Produktionsvolumen. Hamburg
- Lückge, Franz-Josef (1998): Internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Sägeindustrie. Forst und Holz, Nr. 12, S. 374-378
- Miladinov, Tobias (2013): Holzbilanzen Deutschland: Eine empirisch fundierte kritische Analyse. Freising
- Poley, Heino; Henning, Petra (2015): Waldeigentum im Spiegel der Bundeswaldinventur. AFZ-DerWald, Nr. 6, S. 34-36

<b>Modulnummer</b> 64126	<b>Modulname</b> Forstgeschichte – Grundlagen, Theorie und Praxis	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vortrag, Gruppenarbeiten, Exkursionen	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Forstliche Kenntnisse Angebot richtet sich an Studierende des M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Präsentation, Poster, Abschlussbericht		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 40 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Uwe Schmidt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Wahlpflichtmodul „Forstgeschichte – Grundlagen, Theorie und Praxis“ geht vertiefend auf die Beziehung zwischen Mensch/Gesellschaft und den natürlichen Ressourcen im Fokus der Forst- und Umweltgeschichte ein. Dabei bilden Vermittlung von Grundlagenwissen und Theorien der Forstgeschichte (Geschichte der Wald- und Umweltressourcen) und insbesondere deren praktische Anwendung in der forst- und umweltbezogenen Denkmalschutzpraxis die zentralen Inhalte des Moduls.</p> <p>Konkrete Übungen zu den theoretischen Grundlagen und angewandten Methoden der Forstgeschichte runden die Vorlesungen ab. Hierzu zählen u.a. das Transkribieren und inhaltliche Entschlüsseln historischer Archivalien und Schriftstücke, das Analysieren geschichtlicher Waldkarten und letztendlich auch die ikonografische Interpretation von historischen Bildquellen, Gemälden etc. Darüber hinaus werden Themen bezogene Besuche von Museen und anderer Einrichtungen angeboten, um Beschreibung, Form- und Inhaltsdeutung von historischen Bildwerken der Umweltgeschichte zu vertiefen.</p> <p>In vier Ganztagesexkursionen wird das in der Lehre vermittelte Wissen im Gelände praktisch umgesetzt. Die dabei angewandten Methoden der forstgeschichtlichen Feldforschung sowie der Landschaftsanalyse dienen dazu, historische Denkmale im Wald wahrzunehmen, deren historische Funktion zu interpretieren und Maßnahmen zu deren Schutz zu entwickeln.</p> <p>Als Modulabschluss wird anhand von wissenschaftlichen Postern (Schau- bzw. Grafiktafeln) das erlernte Wissen grafisch festgehalten (Gruppenarbeit) sowie greifbar und begreifbar gestaltet. Entsprechende Texte sind zu entwerfen, die ein breites Publikum ansprechen sollen. Die in den Übungen analysierten Geschichtsquellen können dabei ebenfalls gewinnbringend eingebunden werden. Gestaltungskompetenz und Museumserfahrungen der Lehrenden dienen als Anregungen für die praktische Umsetzung von innovativen Ideen der Modulteilnehmer*innen.</p> <p>Ziel und Schlussergebnis des geplanten Moduls ist eine Kurzpräsentation der gewonnenen Erkenntnisse zur Forstgeschichte in Theorie und Praxis und ein Abschlussbericht.</p>		

### **Qualifikations- und Lernziele**

Studierende lernen:

- wissenschaftliches Arbeiten mit historischen Sachquellen
- praxisorientiertes und innovatives Gestalten
- wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren der Ergebnisse
- selbstständiges Arbeiten, Team- und Kooperationsfähigkeit
- Schautafeln zu erstellen (Museums- und Umweltpädagogik)
- die praktische Anwendung von Feldforschungs- und Geländearbeit

### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Literatur und sonstige Quellen werden während der Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulnummer</b> 64036	<b>Modulname</b> Führung im Forstbetrieb I & II	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Präsentation, Übungen, Diskussion, Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: schriftliche Ausarbeitung: Bericht	<b>Hinweis:</b> Aufgrund des Ausfalls des Moduls im WS 2020/21 und der aktuell großen Nachfrage wird das Modul im WS 2021/22 zweimal in weitgehend identischer Form angeboten, konkret im ersten und im letzten Dreiwochenblock des Semesters. Der viertägige Aufenthalt im Forstlichen Bildungszentrum Königsbronn ist obligatorisch. Er findet vom 25. bis 28. Okt. 2021 bzw. vom 28. Feb. bis 3. März 2022 statt.	<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 110 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Dr. Thomas Fillbrandt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Dr. A. Teutenberg (LA), E. Hübner-Tennhoff (LA), Dr. R. von Detten, N.N.		
<b>Inhalte</b> <p>Das Ziel dieses Moduls ist, den Studierenden Kenntnisse in Theorien, Grundlagen und Methoden der Projektleitung und Personalführung sowie auch die Bedeutung der eigenen Haltung im Führungsprozess zu vermitteln und bewusst zu machen. Alle Beispiele haben einen engen Bezug zum Forstbetrieb.</p> <p>In der ersten Modulwoche werden in Zusammenarbeit mit dem Forstlichen Bildungszentrum Königsbronn Aufgaben von Führungskräften bei der Umsetzung des Arbeitsschutzes und der Gesundheitsvorsorge im Forstbetrieb untersucht und Methoden zur erfolgreichen Umsetzung von Arbeitsschutzkonzepten erarbeitet und diskutiert. Dieser Teil findet im Bildungszentrum in Königsbronn statt. Es wird eine Kostenbeteiligung erhoben.</p> <p>In der zweiten Woche werden Methoden des Projekt- und Zeitmanagements zusammen mit Kommunikationstechniken (Grundsätze der Gesprächs- und Verhandlungsführung, Moderation, Kritik- und Mitarbeitergespräche) sowie Präsentationstechniken vorgestellt. Verschiedene Formen des individuellen Führungsverhaltens werden hinsichtlich ihrer Wirkungen auf MitarbeiterInnen analysiert und bewertet. Die Vermittlung der Grundsätze wird ergänzt durch Übungen, die deren Wirkung im Miteinander der Führung verdeutlichen. Ebenfalls in dieser Woche behandeln Vorträge von externen Fachleuten die Themen Konfliktmanagement am Arbeitsplatz, Arbeitsrecht und Personalvertretungsrecht.</p> <p>Thema der dritten Modulwoche ist das Projektmanagement. Dazu werden anhand eines Beispiels die Grundlagen, Chancen und Risiken des Projektmanagements für die zielgerichtete Abwicklung von Aufgaben im Forstbetrieb vermittelt und teilweise gemeinsam erarbeitet. Eine Einführung in entsprechende Software soll die Studierenden in die Lage versetzen, komplexe Projekte abzubilden und zu steuern.</p>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben Grundkenntnisse im persönlichen Zeit- und Selbstmanagement.</li> </ul>		

- Sie kennen wesentliche Techniken der Präsentation und Selbstpräsentation.
- Sie kennen die Grundlagen der subjektiven Wahrnehmung als Voraussetzung erfolgreicher Gesprächsführung und Moderation.
- Sie kennen unterschiedliche Führungsverhalten, deren Anwendungsbereiche und ihre Wirkung auf Mitarbeiter. Sie sind mit der situativen Führung vertraut.
- Sie können verschiedene Führungsstile identifizieren und kennen die damit verbundenen Vor- und Nachteile.
- Sie kennen die Grundlagen des Arbeitsrechtes und des Personalvertretungsrechtes.
- Sie kennen unterschiedliche Führungsaufgaben und Führungsinstrumente sowie Mechanismen zur Mitarbeitermotivation.
- Ihnen ist die Bedeutung und Vorbildfunktion von Führungskräften im Führungsprozess bewusst.
- Sie kennen Verfahren zum Konfliktmanagement am Arbeitsplatz (Lösung von Konflikten in Kleingruppen).
- Sie kennen die Grundlagen des Arbeitsschutzes und der Gesundheitsvorsorge bei der Waldarbeit sowie die Aufgaben von Führungspersonal zur Umsetzung des Arbeitsschutzes am Arbeitsplatz.
- Sie kennen die Grundlagen des Projektmanagements und können ein komplexes Projekt mit Hilfe verschiedener Methoden abbilden und steuern.
- Sie haben ein Grundverständnis über die Funktionen und Einsatzmöglichkeiten von Projektmanagementsoftware (MS Project).

**Hinweise:**

Das Modul ist wegen mehrerer Aufenthalte in Naturverjüngungsbeständen für Schwangere nur bedingt geeignet (Gefahr von Zecken, Absprache erforderlich).

Es wird eine Kostenbeteiligung in Höhe von ca. 40-50 Euro für Fahrt, Unterkunft und Vollverpflegung in Königsbronn erhoben

**Literatur und Arbeitsmaterial**

aktuelle Literatur wird modulbegleitend zur Verfügung gestellt

<b>Modulnummer</b> 92925	<b>Modulname</b> Gewässerökologie	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Hydrologie M.Sc. Umweltwissenschaften/ Environmental Sciences	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Tur- nus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Durchführung von Geländemessungen, Laboranalytik, Anwendung von Modellen	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Umfangreiche Kenntnisse in „R“ und Datenauswertung: Belegung des Moduls Data Collection, - Storage, -Management erforderlich.	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Schriftliche Ausarbeitung: Bericht (10-15 Seiten) zur Modellanwendung im Bereich Stofftransport oder Energiebilanz.		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 40 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Jens Lange		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<b>Inhalte</b> Das Modul behandelt die physikalischen und chemischen Grundlagen der Gewässerökologie.  Im ersten Teil wird die Bedeutung der Wassertemperatur für gewässerökologische Prozesse theoretisch eingeführt und die Haupt-Einflussfaktoren experimentell belegt. Hierzu werden die Parameter der Gewässer-Energiebilanz im Gelände erhoben und mit ihrer Hilfe ein Energiebilanzmodell für einen Gewässerabschnitt mit „R“ erstellt. Die Ergebnisse (modellierte Wassertemperaturen) werden mit tatsächlich gemessenen Werten im Gewässerverlauf verglichen und zur Modellkalibrierung verwendet.  Im zweiten Teil werden chemische Grundlagen der Gewässerökologie behandelt. Neben Grundlagen zur Hydraulik und zum chemische Umsätzen (aufgeteilt in Nähr- und Schadstoffe) werden Stofftransportmodelle für konservative und nicht-konservative Stoffe behandelt. Eine praktische Anwendung der Modellansätze erfolgt in einem Markierversuch, der gemeinschaftlich geplant, durchgeführt und ausgewertet wird. Hierbei werden die wichtigsten Laborverfahren in der Tracerhydrologie vorgestellt und im Labor von allen Teilnehmenden in Gruppenarbeit angewendet. Die gemessenen Tracerdurchgangskurven werden verwendet, um Rückschlüsse auf Stofftransport und –retention zu ziehen.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Studierende lernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten physikalischen und chemischen Grundlagen zur Gewässerökologie</li> <li>• Geländemessverfahren und deren eigenständige Messung im Gelände</li> <li>• Eigenhändige Laboranalytik zur Bestimmung von Tracerkonzentrationen</li> <li>• Das Aufstellen eines Energiebilanzmodells für einen Gewässerabschnitt</li> <li>• die wichtigsten physikalischen und chemischen Einflussparameter auf die Gewässerökologie und den Stofftransport</li> <li>• Die Planung von Geländeexperimenten und Modellanwendungen</li> <li>• Die Anwendung von Modellen zur Interpretation von Systemeigenschaften und Erkennung von Unsicherheiten und Verbesserungschancen</li> </ul>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Kadlec R., & Wallace SD. (2009): Treatment Wetlands, Taylor & Francis, CRC, New York		

<b>Modulnummer</b> 64122	<b>Modulname</b> GIS and Statistical analysis for Forest inventory and Mapping	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Hydrologie M.Sc. Umweltwissenschaften/ Environmental Sciences	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Tur- nus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> n/a	<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) n/a		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 40 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Prof. Dr. Matthias Dees		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<b>Inhalte</b> Noch keine Informationen verfügbar.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b>		



<b>Modul No.</b> 92926	<b>Name of Module</b> Global Groundwater Agricultural Nexus	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Hydrologie M.Sc. Umweltwissenschaften/Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, discussion groups, field trips	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: oral presentation: Report about the situation in a particular region (20 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Markus Weiler		
<b>Syllabus</b> Many of the most productive groundwater basins around the globe are closely linked with agricultural activities. Therefore, this module provides the basic knowledge to understand and sustainably manage groundwater resources in agricultural regions. The module first provides an overview of global geography of agriculture and groundwater, introduces groundwater dynamics in agricultural regions and basics of laws in agricultural groundwater management, i.e. quantity/extraction of groundwater. Then groundwater quality issues in agricultural regions are discussed with a special focus on animal farming and manure management. The module also discusses how nonpoint source pollution of groundwater is assessed and how agricultural groundwater quality can be monitored and regulated. Then room is given for the groundwater-surface water nexus in agriculture and how both can be used conjunctively. Finally, livelihood and environmental justice in groundwater-dependent agricultural regions is highlighted. The module consists of lectures and connected group activities. One or two day-long field trips are also included.		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deepen understanding of groundwater hydrology by investigating issues specifically related to agriculture</li> <li>• Understand and learn to apply key principles of physical groundwater hydrology</li> <li>• Understand and learn key policy and regulatory approaches to managing groundwater, and apply appropriate technical-scientific tools to support groundwater management</li> <li>• Gain familiarity with and apply a variety of modeling and field observation tools</li> <li>• Refresh and apply fundamental knowledge from various modules already taken during the M.Sc. Studies to date</li> <li>• Gain professional practice: implement a mock consulting project</li> </ul>		
<b>Literature/ Core Readings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groundwater in Agriculture, 2009</li> <li>• California SBX2 1 Study on Nitrate in Drinking Water</li> <li>• California Nitrogen Assessment (NA), US NA, EU NA</li> <li>• Scientific articles and other literature sources (provided through instructor)</li> </ul>		

<b>Modul No.</b> 64094	<b>Name of Module</b> Human-Environment Interactions		
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Governance M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term	
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, group work	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English	
<b>Type of examination</b> (duration) Written exam (90 min, 50%), oral presentation (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150h, of this 60 in attendance)	
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. M. Pregernig, E-Mail: michael.pregernig@envgov.uni-freiburg.de			
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. M. Shannon			
<b>Syllabus</b> <p>All people live within an environmental context and all societies have developed ways of managing their interactions with their environment. This course explores the various ways in which societies organize and manage relationships with their environmental context, and their use and appreciation of natural resources. Social institutions can take many form i.e. rituals, traditions, informal practices, and formalized procedures.</p> <p>In the first part, this course will focus on key concepts to understand human-environment interactions (incl. property, resources and institutions). In a second part, it will introduce selected perspectives on human- environment interactions: (i) a <i>management</i> perspective that helps us to better understand what is 'natural(ness)' and (why) is it worth preserving, (ii) a <i>systems</i> perspective that helps us to highlight the complexities inherent in economic, ecological, and social systems; and (iii) a power perspective that sensitises us for processes of marginalisation in the management and use of natural resources.</p> <p>Students will have a core set of readings to introduce them to the main institutions for managing human environment interactions. Student in teams will examine different institutions in more depth and give presentations to the class. Classes will be a mix of lecture and discussion where students have prepared the readings in advance. In addition, this module will have team projects in which small interdisciplinary teams will select and analyze a specific natural resource conflict.</p>			
<b>Learning goals and qualifications</b> <p>In this module students are expected:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to gain an understanding of the ways in which societies organize and manage human-environment relationships (2);</li> <li>• to recognize the necessity of an interdisciplinary approach to manage human-environment systems (2);</li> <li>• to develop the capacity to assess institutional arrangements (5);</li> <li>• to reflect about approaches to manage human-environment interactions (5);</li> <li>• to improve problem solving skills and time management (3);</li> </ul>			

- Demonstrate a high level of creativity during group work (3).

### **Literature/ Core Readings**

A list of relevant texts will be made available at the start of the course; obligatory readings (and part of the voluntary readings) will be made available online in electronic form.

- McKean, Margaret A. (2000): Common Property: What Is It, What Is It Good For, and What Makes It Work? In: Gibson, Clark, McKean, Margaret A. & Ostrom, Elinor (eds) People and Forests: Communities, Institutions, and Governance. Cambridge, MA: MIT Press. 27–56.
- Chalmers, Alan F. (1999): What is this thing called science? [3rd ed.]. Indianapolis; Cambridge: Hackett. Holling, C.S. (2001): Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems*, 4/5, 390-405.
- Robbins, Paul (2012): Political Ecology: A Critical Introduction [2nd ed.]. Chichester; Malden, MA: J. Wiley & Sons.

<b>Modulnummer</b> 64116	<b>Modulname</b> Industrial Ecology Thesis Project	
<b>Course of study</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences M.Sc. Environmental Governance M.Sc. Renewable Energy Engineering a. Management	<b>Type</b> Individual Elective	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, discussions, exercises, presentation	<b>Recommended Pre-requisites</b> Life Cycle management	<b>Instruction Language</b> English (German)
<b>Graded (PL)/Pass-Fail (SL) Assessment (grade composition)</b> PL: Term paper		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 ECTS-P (150h, thereof 60h in attendance) 4 SWS
<b>Module Coordinator</b> Stefan Pauliuk, PhD (stefan.pauliuk@indecop.uni-freiburg.de)		
<b>Additional teaching staff</b> Members of the industrial ecology group		
<p><b>Syllabus</b>          This module prepares the students for including their master thesis in the industrial ecology group, and is reserved for students who intend to do so. Its introduction consists of an overview of the main system linkages, methods and history of industrial ecology. During the main part of the course, the students work independently on either their future master thesis topic or on another self-chosen topic that can be studied using industrial ecology methods.</p> <p><b>Important note:</b> This course is mandatory for all students who wish to conduct the research for their MSc thesis in the industrial ecology group. Access restrictions apply (cf. below). Potential participants are expected to contact the module coordinator beforehand. The deadline for applying for a master thesis in the group is Jan 20 of each year. Students who do not aim for an MSc thesis in the field of industrial ecology can also apply but will not be given priority during admission.</p> <p>--- no online registration -</p> <p><b>Content/Inhalte (der Veranstaltung)</b>          The goal of this course is to enable students to independently conduct quantitative research on industrial systems (industrial ecology). Participants will become familiar with the state of the art of the research on industrial systems, including material and energy flow analysis, life cycle sustainability assessment, environmental (carbon, water, land) footprinting, and integrated assessment modelling. They will learn about the central steps required for a master thesis in the field of industrial ecology, and by the end of the course, they will be able to formulate a research proposal as starting point of their MSc thesis. Course work will include seminars and the preparation of a term paper, both under supervision by members of the industrial ecology group. The term paper is an independent scientific piece of work, which will serve as basis for the course grade. It is expected to contain a literature review with a research gap, research question (goal and scope), followed by a quantitative analysis of a sustainable development strategy. Students can work on a topic of their choice, which, as experience has shown, is their future master thesis topic in most cases. By the end of the course, students who wish to write their thesis in the group have enough input to develop their thesis proposal (which is not part of this course.)</p> <p>thesis proposal (which is not part of this course).</p>		

### **Learning goals and qualifications**

After successful completion of the course, students will have an overview of the current research topics in industrial ecology, the important actors in the field, the common scientific journals and other publication channels, and the main applications of industrial ecology research in policy making and industry.

In particular, the students will be able to:

- conduct a literature search on the quantitative analysis of specific sustainable development strategies
- critically review the literature, identify research gaps, and formulate their own research questions
- independently gain and improve skills on the central methods of industrial systems analysis, including material flow analysis, input-output analysis, and life cycle assessment
- write a scientific text in German or English that adheres to the specific writing style of the environmental systems sciences

Interact with experts on environmental and industrial systems analysis on a scientific level.

### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Ein ausführliches Skript wird zu Beginn des Kurses ausgeteilt.

<b>Modul No.</b> 64094	<b>Name of Module</b> Human-Environment Interactions	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures and expert guided practical excercises	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) Written (02.02), Practical (09.02)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150h, of this 60 in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Alexandra-Maria Klein		
<b>Additional teaching staff</b> Nolan Rappa		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>“In the following course students will be given a strong introduction to entomology using the Order Hymenoptera (bees, ants and wasps) as a focus group. In addition to a brief introduction to entomology, students will be taught how to collect, prepare and identify bees and wasps. Students will be expected to attend weekly lectures, where students will give presentations on individual Hymenoptera families. In presentations, students will showcase individual Families in the Order Hymenoptera, with emphases on their life histories, taxonomic identification, and importance in ecology/science. They will then focus on the preparation and identification of Hymenoptera specimens. At the end of the course, students will take a short final exam, and an insect identification practical, which will be combined to give students their final grades.”</p> <p>This course will be offered weekly on Wednesdays between November 2021-February 2022 with approximately 12 evening exercises between 17-20 o'clock.</p> <p>First course day will soon be announced. If you are interested to participate please email Nolan Rappa <a href="mailto:nolan.rappa@nature.uni-freiburg.de">nolan.rappa@nature.uni-freiburg.de</a></p> <p>Space for no more than 9 students is available.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <p>Foundation understanding of entomology, taxonomic knowledge for most common Hymenoptera groups                  Students will learn the importance of insect preparation for scientific study. Students will gain a foundation understanding of entomology and insect taxonomy. Students after taking this course will be able to identify the commonly encountered Hymenoptera groups during scientific study, and be able to connect these identifications to ecological functioning.</p>		
<p><b>Literatue</b></p> <p>Necessary literature will be provided as needed during the course.</p>		

Modul No.	Name of Module	
64041	Laboratory Course in Dendroecology	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, lab. training, group work, excursion	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: Laboratory protocol (5-10 pages, 50 %), oral/poster presentation (group work) (50 %)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 ECTS-P (150h, thereof 50h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Hans-Peter Kahle		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Christopher Morhart, Prof. Dr. Thomas Seifert, Dr. Dominik Stangler		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>The Chair of Forest Growth is offering a comprehensive 3-week Laboratory Course in Dendroecology. Dendroecology is the science of utilizing dated tree-rings to study ecological problems and the environment. Environmental processes are recorded in the tree-ring archive across the wide geographical distribution of trees. Depending on the preservation qualities of the wood the tree-ring record can be retained over very long time periods. The dendrochronological methods of cross-dating provide the essential techniques of dating the tree-rings and of building calendar year specific chronologies of tree-ring parameters. Tree-rings provide information on the tree status and growing conditions at the time of their development. With the growing availability of innovative techniques of tree-ring analysis the number of tree-ring parameters used in dendroecology has considerably widened in recent decades, spanning from anatomical parameters on the macroscopic and microscopic scale (e.g. tree-ring width and cell-wall width respectively), to tree-ring density and tree-ring hardness, to cell-wall isotopes and chemical constituents of the wood. Depending on the research question inter-annual as well as intra-annual time scales can be addressed in tree-ring analysis.</p> <p>The widespread availability of wood samples, the possibility of precise dating, and the potential of different tree-ring parameters to be analyzed are the major reasons why tree-rings provide unique proxy variables for retrospective studies on the environment. Examples of dendroecological applications are studies on forest stand dynamics, reconstruction of climate (dendroclimatology), of geomorphic processes (dendrogeomorphology), of glacier movements (dendroglaciology), of streams (dendrohydrology), of fire, and of land-use and cultural history (dendroarchaeology).</p> <p>The three-week intensive laboratory course will introduce students to the theory, the methods and applications of dendroecology. Students will get to know laboratory techniques, statistical analysis methods and current tree-ring based research. In the Tree-Ring Laboratory students will work in small groups on selected research topics and elaborate a project presentation/poster which is presented in a final workshop discussion.</p>		

### **Learning goals and qualifications**

Students will be able:

- to describe environmental factors affecting, controlling and limiting tree growth
- to develop an understanding of the processes of xylogenesis, tree-ring development, and wood formation
- to recognize the influencing pathways of environmental factors on tree-ring parameters
- to develop an understanding of the basic principles of dendrochronology and dendroecology
- to apply methods of tree-ring analysis and dendrochronology
- to assess the potentials and limitations of tree-ring based studies
- to reflect about new methods and concepts in dendroecological research
- to elaborate “laboratory protocols” and “scientific presentations”

### **Literature/ Core Readings**

A list of relevant texts will be made available at the start of the course; readings will be made available online in electronic form.



<b>Modulnummer</b> 64049	<b>Modulname</b> Laborpraktikum Bodenökologie	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Umweltwissenschaften M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrform</b> Seminar, Praktikum		<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Laborbericht (5-10 Seiten)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 75 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Prof. Dr. Friderike. Lang		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> Dr. Kristin Steger, Dr. Markus Graf-Rosenfellner, Marcus Bork		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Schwermetalle sind ubiquitär im Boden vorkommende Gruppe chemischer Elemente. Einige Schwermetalle sind Mikronährstoffe (z.B. Cu, Zn), andere haben keinen physiologischen Nutzen (z.B. Cd, Pb, Hg) und wirken schon in geringen Mengen toxisch. Mit Beginn der Industrialisierung nahmen die Verarbeitung und Verbreitung von Schwermetallen und damit auch die die Schwermetallemissionen stark zu. Auch heute noch werden Schwermetalle z.B. in der Metallveredelung genutzt, sie gelangen weiterhin in beträchtlichen Mengen in die Umwelt. Kontinuierlich werden Schwermetalle z.B. in Industrieanlagen (Punktquellen) aber auch entlang von Verkehrswegen (Linienquellen) emittiert, auch bei Unfällen werden in einem kurzen Zeitraum große Mengen an Schwermetallen freigesetzt.</p> <p>Im Fokus der Lehrveranstaltung steht die Analytik von Schwermetallen in Bodenproben und Pflanzenproben. Hierbei sollen die Studierenden den kompletten Verarbeitung der Proben (Probenahme – Extraktion – Analyse – Auswertung – Bewertung) selbstständig durchführen.</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird in Zusammenarbeit mit Expertinnen oder Experten stattfinden, die im praktischen Bodenmanagement damit befasst sind, dem Problem der Schwermetallbelastung von Böden zu begegnen. Die durchzuführenden Experimente und Analysen sollen so ausgerichtet sein, dass sie einen Beitrag zur Lösung dieser Belastungsprobleme oder Hilfe bei der Bewertung der Bodenbelastung liefern. Das Modul ist vergleichbar mit einem Forschungsprojekt angelegt, der Abschlussbericht soll im Stil einer</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Anwendung von grundlegenden Kenntnissen zum Arbeiten im umweltanalytischen Labor</li> <li>• Entwicklung von Strategien zur Probenahme</li> <li>• Durchführung verschiedener Extraktionsmethoden</li> <li>• Selbstständige Anwendung aktueller Analysenmethoden</li> <li>• Kritische Bewertung der Aussagekraft von Analyseergebnissen</li> <li>• Interpretation von Messergebnissen</li> <li>• Anfertigung eines Laborberichts</li> </ul>		

Modul No.	Name of Module	
64087	Life Cycle Management	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences M.Sc. MEG M.Sc. REM	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, exercises, presentation, discussions	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: Written exam (33%, 90 min.), Term paper + group work (67%, max. 4000 words)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 ECTS-P (150h, thereof 50h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Stefan Pauliuk, PhD ( <a href="mailto:stefan.pauliuk@indecop.uni-freiburg.de">stefan.pauliuk@indecop.uni-freiburg.de</a> )		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Rainer Griebhammer, MSc Kavya Madhu		
<b>Syllabus</b> <p>The course enables participants to conduct, interpret, document, and present life cycle assessment studies of products or technical installations using state-of-the-art tools and databases.</p> <p>During the first half of the course, the motivation behind and theory of life cycle assessment, including the modelling of life cycle inventories and life cycle impact assessment, is presented. The participants conduct exercises and study the relevant literature.</p> <p>During the second half, the participants learn how to conduct and document a life cycle assessment study that meets both ISO and scientific standards. The participants form small groups of 2-3, chose a product or installation, and perform a life cycle management case study. The final report on the case study is due at the end of the module. It will be graded and the result will account for two thirds of the final grade of the course.</p> <p>During the second half, background lectures and discussions on the potential, limits, applications, and future development of life cycle management will be held.</p> <p>A written exam (1.5 hours), the result of which accounts for one third of the final grade, will be held at the end of the course.</p> <p>The module is interactive and encourages strong student participation.</p>		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge of quantitative systems analysis of human-environment systems, basics of material and energy flow analysis.</li> <li>• Detailed knowledge about the state of the art, the software, and databases of life cycle assessment according to the standards ISO 14040 and 14044.</li> <li>• Basic knowledge of life cycle impact assessment methods.</li> <li>• Soft skills: discussion, scientific writing skills, capacity for team work.</li> </ul>		

- At the end of the course, the successful participant will be able to conduct, interpret, document, and present life cycle assessment studies of products or technical installations using state-of-the-art tools and databases.

#### Literature/ Core Readings

- LCA Textbook: <http://www.lcatextbook.com/>. Much of the basic material of the course will be based on this book.
- OpenLCA tutorials (<http://www.openlca.org/videos>).
- Manual of the ReCiPe impact assessment method ([http://www.lcia-recipe.net/file-cabinet/ReCiPe main report MAY 2013.pdf](http://www.lcia-recipe.net/file-cabinet/ReCiPe%20main%20report%20MAY%202013.pdf)).

**Important:** This course requires each participant to work on her/his own laptop with the openLCA software (<http://www.openlca.org/>) and the ecoinvent database installed. openLCA is freeware. A copy of the ecoinvent database will be provided at the beginning of the course.

<b>Modul No.</b> 64115	<b>Name of Module</b> Micropollutants in the Environment	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Hydrologie M.Sc. Umweltwissenschaften/Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term
<b>Teaching and Learning Methods</b> lectures, laboratory work, field sampling	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) Oral exam (20 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Jens Lange		
<b>Syllabus</b> Substances in the concentration ranges of micrograms down to nanograms per litre are detected in various environmental compartments. These so-called "micropollutants" originate from medicinal products, plant protection products, biocides and other chemicals and can already have detrimental effects very low concentrations. This module introduces different types of micropollutants and how environmental sampling and laboratory analysis should be performed.		
<b>Learning goals and qualifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Learn about the nature, environmental fate and pathways of micropollutants</li> <li>• Learn and carry out laboratory techniques (sample preparation, sample analysis)</li> <li>• Learn and carry out sampling of different environmental compartments</li> <li>• Interpret results in the light of detection and quantification limits</li> </ul>		

<b>Modulnummer</b> 64130	<b>Modulname</b> Modern methods of forest and environmental surveying using terrestrial laser scanning and UAV	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WS
<b>Lehrform</b> Präsentation, Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Präsentation 30%, Gruppenausarbeitung mit indiv. Kapiteln und Benotung 70%		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 75 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. Julian Frey		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b>		
<b>Inhalte</b> Inhalte In dem Modul werden Nahbereichsfernerkundungstechniken eingesetzt um verschiedene umweltrelevante Parameter zu bestimmen und zu modellieren. Die Fernerkundungstechniken umfassen terrestrisches Laserscanning (TLS) sowie unbemannte Luftsysteme (Dronen, nach Möglichkeit). Ziel des Moduls ist es den gesamten Arbeitsablauf von der Aufnahmeplanung, über die tatsächlichen Aufnahmen bis hin zur Auswertung und Modellierung zu durchlaufen. Dies beinhaltet: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine Einführung in die Messsysteme, ihre Anwendungsfelder, Vor- und Nachteile</li> <li>2. Die Aufnahmeplanung</li> <li>3. Die Feldaufnahmen</li> <li>4. Datenaufbereitung und Erstellung von 3D Modellen</li> <li>5. Georeferenzierung und Datenzusammenführung</li> <li>6. Extraktion von umweltrelevanten Informationen wie Geländemodellen, Vegetationshöhen, etc.</li> </ol>		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden werden in die Lage versetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Walderfassungssysteme zu benennen und zu Anwendungsfällen zuzuordnen.</li> <li>• Eine Feldkampagne zur Datenaufnahme zu planen und durchzuführen und dabei das technische Material richtig einzusetzen.</li> <li>• die entstehenden Daten aufzubereiten und einfache Analysen selbstständig durchzuführen.</li> <li>• die eingesetzten Analysen kritisch zu hinterfragen und mit klassischen Methoden der Walderfassung die Vor- und Nachteile abzuwägen.</li> <li>• die Ergebnisse grafisch und in Schrift aufzuarbeiten und zu diskutieren.</li> </ul>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Ein ausführliches Skript wird zu Beginn des Kurses ausgeteilt.		

Modul No.	Name of Module	
95310	Natural Hazards and Risk Management	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Modul	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, tutorials, pracs, case-study, excursion, problem-based learning in groups	<b>Prerequisites</b> Quantitative skills, presentation skills	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) Written exam (60 min, 35%), group work (risk management plan) and oral presentations (65%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h in attendance)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Marc Hanewinkel		
<b>Additional teaching staff</b> N.N		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Almost every day we are confronted with news of natural catastrophes, the spread of diseases and other disturbances, which are all events that affect both natural and managed ecosystems. To manage ecosystems sustainably, these risk factors need to be considered. In addition to that, large-scale hazards such geo-hazards, hydrological, meteorological and climatological hazards are of increasing importance and the damage and fatalities of these hazards are increasing.</p> <p>This module will introduce students to a range of biotic and abiotic risk factors and major large scale hazards and the way in which these may affect ecosystems and the enterprises depending on them. In addition, students will learn about the components of ecosystem resistance and resilience and how these can be managed to stabilise forest ecosystems and reduce the impact of risks. Particular emphasis will be placed on the following ecosystem risks/disturbance agents: storms, fire, avalanches and biotic factors such as pests and diseases. An introduction into the main global hazards will be given.</p> <p>Students will learn that disturbances are a normal phenomenon in ecosystems and responsible for the dynamics of stands and landscapes. The importance of managing ecosystems within the variation of a natural disturbance regime will be discussed, and approaches to assess disturbance regimes will be examined. Examples of ecosystem risks and disturbances and large-scale hazards and how they can be considered in natural resource management will be drawn from around the world. Risk management and particularly risk assessment and risk modelling will be a focus of the module. Socio-economic aspects of risk will be a topic of the module as well as techniques to deal with climate change risks and uncertainty.</p> <p>Based on a case study of a forest enterprise heavily damaged by a severe storm event, students learn how to assess and evaluate the damage using real world data and prioritize necessary actions to deal with catastrophic disturbances by setting up a Gantt-chart and a detailed risk management plan.</p>		

### **Learning goals and qualifications**

Students will learn:

- reasons and features of disturbances and the consequences of disturbances in forest ecosystems
- how to reconstruct disturbance regimes of forest ecosystems and how to develop management systems that increase ecosystem resistance and resilience.
- principles of the biology of selected pest species and integrated pest management (IPM)
- principle processes of risk management including risk analysis (identification and evaluation of risks), risk handling and control
- assessment, modelling and application of risk probabilities (including expert systems, statistical and mechanistic models)
- socio-economic aspects of risk (e.g. attitude towards risk, risk perception, handling uncertainty)
- how to deal with major abiotic and biotic disturbances to forest ecosystems
- analysing and handling large scale hazards (geohazards, meteorological hazards, climatological hazards, hydrological hazards)
- application of post-disaster risk management using a case-study of a large-scale storm damage

### **Literature/ Core Readings**

- Haimes, Y. Y. 2004. Risk Modeling, Assessment, and Management. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.
- Kaplan, S., and B. J. Garrick. 1980. On The Quantitative Definition of Risk. Risk Analysis 1:11-27

<b>Modulnummer</b> 64048	<b>Modulname</b> Optimierung forstlicher Prozesse	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WS
<b>Lehrform</b> Präsentation, Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: Klausur: Lösung von Übungsaufgaben (50 %), mündliche Präsentation: Gruppenpräsentation und -diskussion, 45 min (50 %)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 75 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. Christian Suchomel, Dr. Stephan Hoffmann, Dr. Thomas Fillbrandt, Dr. Thomas Smaltschinski, Prof. Dr. Dirk Jaeger, Prof. Dr. Thomas Frank Purfürstt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b>		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul, das in den Computerräumen der Fakultät durchgeführt wird, gibt anhand einfacher Beispiele eine Einführung in die lineare Programmierung (Minimierung, Maximierung einer Zielgröße, Dualität). Im weiteren Verlauf werden forstliche Anwendungen, die auf praxisnahen Revierdaten beruhen, vorgestellt, von den Studierenden selbst erarbeitet und in EXCEL gelöst.</p> <p>Untersuchte Anwendungen sind z.B. die Bestimmung des optimalen nachhaltigen Hiebssatzes mit dem Ziel der Maximierung des Reinerlöses oder eines gleichmäßigen Holzflusses. Weitere Anwendungen sind die jährliche Hiebsplanung mit der Berechnung der Gruppenbildung (Minimum Spanning Tree), der Bestimmung der optimalen Erntereihenfolge via ArcGis (Travelling Salesman Problem), der optimalen Distribution auf vorhandene Polterplätze (Transportproblem), Rückfrachten und die angepasste Erntereihenfolge im Hinblick auf die Bedürfnisse der Kunden. Abschließend werden Umladeprobleme und Flüsse in Netzwerken behandelt (Maximalfluss, kürzester Weg und minimaler Kostenflüsse).</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundzüge der linearen Optimierung und können einfache forstliche Optimierungsaufgaben selbstständig formulieren und mit Excel oder dem Statistikprogramm R lösen.</p>		
<p><b>Literatur und Arbeitsmaterial</b></p> <p>Ein ausführliches Skript wird zu Beginn des Kurses ausgeteilt.</p>		



<b>Modul No.</b> 64111	<b>Name of Module</b> Plants make scents	
<b>Courses of study</b> MSc Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Module	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Online lectures/ laboratory work in small groups	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> PL: written assignment: Protocol (10-15 pages)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h)
<b>Module Coordinator</b> PD Dr. Jürgen Kreuzwieser (Juergen.kreuzwieser@ctp.uni-freiburg.de)		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Jörg-Peter Schnitzler		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Plants emit a wide range (some thousands) of volatile compounds into the atmosphere (=biogenic volatile organic compounds, BVOC). BVOCs include isoprenoids (isoprene, monoterpenes, sesquiterpenes, diterpenes) as well as alkanes, alkenes, carbonyls, alcohols, esters, ethers, and acids. Emission inventories show isoprene and monoterpenes as the most prominent compounds. Alcohols and carbonyls follow the isoprenoids as the most predominant groups. Emission occurs mainly from the leaves of vegetation although stems and roots can also release BVOCs into the environment.</p> <p>BVOC fulfill a plethora of functions within plants, mainly in defence against biotic and abiotic stress. For example, they seem to protect plants against heat stress as well as other oxidative stress factors (ozone, drought). Moreover they protect plant against herbivores and are involved in plant-plant, plant-microbia and plant-animal interaction.</p> <p>In the module, students will participate in different lectures on the ecology as well as biosynthesis and functions of BVOCs. An additional focus will be on analytical aspects. We will perform simple experiments in which we will analyze typical plant-released volatiles. Sets of raw data will thereafter be analyzed and emission rates and plant-internal contents of typical compounds will be calculated.</p>		
<p><b>Learning goals and qualifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deepening the knowledge on plant primary and secondary metabolisms</li> <li>• Understanding the functions and physiology of volatile organic compounds in plants</li> <li>• Learning and application of modern analytical instruments (e.g. thermodesorption-gas chromatography-mass spectrometry)</li> <li>• thorough understanding of GC-Ms technique, analysis of complex sets of raw data</li> <li>• critical view on measuring data, deliberating the pros and cons of different measuring techniques</li> </ul> <p>Classification of cognitive skills following Bloom (1956):</p>		

1 = *Knowledge*: recalling facts, terms, basic concepts and answers; 2 = *Comprehension*: understanding something; 3 = *Application*: using a general concept to solve problems in a particular situation; 4 = *Analysis*: breaking something down into its parts; 5 = *Synthesis*: creating something new by putting parts of different ideas together to make a whole; 6 = *Evaluation*: judging the value of material or methods.

### **Literature/ Core Readings**

- Kesselmeier J, Staudt M (1999) Biogenic Volatile Organic Compounds (VOC): An Overview on Emission, Physiology and Ecology. *Journal of Atmospheric Chemistry* 33, Issue 1, 23–88.
- more literature will be handed out during the course

<b>Modulnummer</b> 64073	<b>Modulname</b> Praxiskurs Sattelmühle - Anwendung Forstwissenschaftlicher Erkenntnisse	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Feldübungen, Seminar, Projektarbeit	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> BSc Forst-/Waldwirtschaft, zwei Semester im Masterstudium Forstwissenschaften	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: Schriftliche Ausarbeitung (10-15 Seiten) (50%) Mündliche Präsentation (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 50 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Heinrich Spiecker ( <a href="mailto:instww@iww.uni-freibug.de">instww@iww.uni-freibug.de</a> )		
<b>Inhalte</b> In einem privaten Forstbetrieb im Pfälzer Wald wenden die Studierenden erworbene Kenntnisse in der Praxis an. Die Arbeiten reichen von der strategischen Ausrichtung des Betriebs, der Festlegung von Produktionszielen, bis hin zur konkreten Umsetzung von Maßnahmen in Waldbeständen (Hiebsprioritäten, Ernteverfahren, Bestandesbegründung, Feinerschließung, positives und negatives Auszeichnen, Berechnung des Hiebsvolumens, Sortenschätzung, Formulierung von Arbeitsaufträgen und Prognosen zur künftigen Natural- und Wertentwicklung).		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden sind in der Lage forstwissenschaftliche Erkenntnisse in der Praxis anzuwenden. Sie erwerben Qualifikationen als Grundlage für die Führung eines Forstbetriebs.  Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Literatur und Arbeitsmaterial wird innerhalb des Moduls bereitgestellt		
<b>Hinweis:</b> Die gesamte Lehrveranstaltung findet auf dem Forstgut Sattelmühle/Rheinland-Pfalz statt.		

<b>Modulnummer</b> 64083	<b>Modulname</b> Prozesse und Produkte der Holzverwertung	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrform</b> Präsentation, Diskussion, Exkursion	<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Klausur (60min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 80 h)
<b>Modulkoordinator/in:</b> Dr. T. Fillbrandt		
<b>Weitere beteiligte Lehrende:</b> N.N.		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ein Schwerpunkt des Moduls liegt auf den Abläufen und Produkten der Holz verarbeitenden Betriebe. Dabei geht es insbesondere um die je nach Branche und Produkt unterschiedlichen Anforderungen an den Rohstoff Holz hinsichtlich Art, Qualität, Menge und Belieferung sowie um die Auswirkungen auf die forstliche Holzproduktion. Behandelt werden die mengen- und/oder wertschöpfungsmäßig bedeutenden Branchen Zellstoff &amp; Papier, Holzwerkstoffe, Schnittholz und Furnier. Aktuelle technische, wirtschaftliche und politische Entwicklungen (u.a. Bioökonomie, Landesbauordnungen) mit Auswirkungen auf den Holzmarkt und den benötigten Holzrohstoff werden einbezogen. In diesem Rahmen werden sowohl Möglichkeiten der Substitution von Produkten aus anderen Rohstoffen als auch die Wettbewerbssituation der jeweiligen Branche erörtert.</p> <p>Der zweite Schwerpunkt liegt beim Holzbau. Es werden sowohl die ökologische Bewertung von Baustoffen und Bauweisen sowie der konstruktive Holzschutz und innovative Holzbauelemente (z.B. aus Laubholz) behandelt. Externe Experten führen ein in die Sicht der Holzbau-Ingenieure auf den inhomogenen Rohstoff Holz mit allen seinen Vor- und Nachteilen. Eine mehrtägige Exkursion mit Führungen, Vorträgen und Diskussionen in Holzbaubetrieben ergänzt den theoretischen Teil und veranschaulicht die je nach Branche unterschiedlichen Anforderungen an den Rohstoff, die verzahnten Stoffströme, die Herstellungsprozesse sowie die zukünftigen Anforderungen der Betriebe an den Rohstoff Holz.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Produktionsverfahren der bedeutendsten Branchen der Holz verarbeitenden Betriebe inklusive der Haupt- und Nebenprodukte und können diese hinsichtlich ihrer ökonomischen Wertschöpfung und ihrer ökologischen Wirkungen beurteilen.</li> <li>• kennen neue Verwendungsmöglichkeiten von Holz und können die damit zusammenhängenden Auswirkungen auf den Holzmarkt abschätzen.</li> <li>• erlangen vertiefte Kenntnisse über die Anforderungen der einzelnen Branchen an den Rohstoff Holz. kennen die Strukturen und Abhängigkeiten der Branchen im Cluster Forst und Holz.</li> </ul>		
<p><b>Literatur und Arbeitsmaterial</b></p> <p>aktuelle Literatur wird modulbegleitend zur Verfügung gestellt</p>		

<b>Modul No.</b> 97024	<b>Name of Module</b> Regulation and Assessment of the Systemic Aspects of the Energy Transition	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Socratic lectures, group work, presentations	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> Written assignment, group work presentation		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h presence)
<b>Module Coordinator</b> Prof. Dr. Dierk Bauknecht		
<b>Additional teaching staff</b>		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>In this module students gain fundamental knowledge of the system implications of renewable energies that result from the main characteristics of electricity generation from renewables, such as their variability, their low marginal costs and the changing geographical distribution. This includes three main steps:</p> <p>First, the module explores what the various system implications of renewables are and which options are available and developments take place to adapt the system accordingly.</p> <p>Second, it deals with the assessment of these options from various perspectives, especially economic and social perspectives, how this is reflected in stakeholder positions and how such an assessment can be used to inform policy-making.</p> <p>Third, the module covers policy and regulatory options to address these system implications. Which regulatory options exist, what are their pros and cons and how are they implemented in different constituencies?</p> <p>The focus is not on system implications in a narrow engineering sense, but the module takes a broader look at how the power and energy system does transform and needs to transform in order to implement a system based on renewables. This includes the following aspects: Grid infrastructure; flexibility requirements; various forms of centralisation and decentralisation of power systems, sector integration; market design.</p> <p>The module applies an interdisciplinary approach. It is not based on a any specific methodological approach, but rather explores what instruments are needed and useful for dealing with the above questions. The module also introduces system transformation thinking.</p> <p>The module will introduce these issues at a general level and with a focus on Germany in a European context as a specific case. Students will then apply the insights to other countries or to specific system options. Active participation of students is expected throughout the course.</p>		

### **Learning goals and qualifications**

In this module acquire knowledge on three levels:

Energy system knowledge: What are key system implications of renewables, options to deal with them and related regulatory approaches? What are the implications of system transformation? This includes technical, economic, social and policy knowledge.

How can the various options available be assessed and what needs to be taken into account for that purpose in a real-world and policy context? How can assessments made by different stakeholders be judged?

How can the results be presented? Discussion, presentation and writing

### **Literature/ Core Readings**

IEA-RETD (2015) Integration of Variable Renewables (RE-integration), [A. Conway; Mott MacDonald]

IEA Implementing Agreement for Renewable Energy Technology Deployment (IEA-RETD), Utrecht, Netherlands <http://iea-retd.org/archives/publications/re-integration>

Bauknecht, D., Heinemann, C., Seebach, D., Vogel, M., 2020. Behind and beyond the meter: what's in it for the system?, in: Sioshansi, F. (Ed.), Behind and beyond the meter: Digitalization, Aggregation, Optimization, Monetization. ELSEVIER ACADEMIC PRESS, [S.I.].

Reading material will be provided during the course via the e-learning platform ILIAS

<b>Modul No.</b> 64107	<b>Name of Module</b> Root Ecology	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Environmental Science	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, demonstrations, tu-tored exercises	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> written computer-based exam (3.5 h)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h presence)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Arne Schröder, arne.schroeder@biom.uni-freiburg.de		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Carsten Dormann, carsten.dormann@biom.uni-freiburg.de		
<b>Syllabus</b> <p>Root and rhizosphere research has long been neglected in plant science, owing to the difficult accessibility of the root system and methodological limitations in analysing root traits. Nonetheless, the importance of the belowground plant organs has been known for a long time. Beside the principal functions of plant anchorage, nutrient and water uptake, fine roots (conventionally defined as less than 2 mm in diameter) play an important role in soil carbon accumulation and in the regulation of biogeochemical cycles. The recent climate change discussion and the rising awareness about carbon sinks in the soil have increased motivation for conducting research on the belowground dynamics. In addition, carbon dynamics in forest soils are increasingly recognized in the context of climate change mitigation as a consequence of increased atmospheric CO<sub>2</sub>.</p> <p>In this module, students will learn basic and novel methods to analyse fine root dynamics and enable the students to develop their own research question.</p>		
<b>Learning goals and qualifications</b> <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will be able to understand the dynamics of root ecology will gain important knowledge about different root research methods and their limitations and can apply them</li> <li>• can design experiments to analyze the effects of different variables on fine root dynamics</li> <li>• can analyze and critically compare results of different root ecological methods</li> </ul>		

**Literature/ Core Readings**

Brunner, I. & Godbold, D. L. Tree roots in a changing world. *J. For. Res.* 12, 78–82 (2007)

Ostonen, I. et al. Fine root foraging strategies in Norway spruce forests across a European climate gradient. *Glob. Chang. Biol.* 17, 3620–3632 (2011).

Rewald, B., Meinen, C., Trockenbrodt, M., Ephrath, J. E. & Rachmilevitch, S. Root taxa identification in plant mixtures – current techniques and future challenges. *Plant Soil* 359, 165–182 (2012)



<b>Modulnummer</b> 64082	<b>Modulname</b> Stabile Isotopen Ökologie und Umweltdiagnostik		
<b>Studiengang</b> M.Sc. Umweltwissenschaften M.Sc. Forstwissenschaften	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe	
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, Übung		<b>Sprache</b> Deutsch	
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) Referate, aktive Teilnahme	<b>Teilnehmerzahl</b> Max. 20	<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)	
<b>Modulkoordinator</b> Christiane Werner, Professur für Ökosystemphysiologie (c.werner@cep.uni-freiburg.de)			
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> David Dubbert			
<b>Inhalte</b> <p>Umweltprobleme sind heute zu tage oft nicht nur von lokalem oder regionalem Ausmaß, sondern greifen auf globaler Ebene in die sensiblen Gleichgewichte der Ökosysteme ein. Probleme wie Umweltverschmutzung, Lebensmittelskandale oder Auswirkungen der globalen Klimaveränderungen erfordern neue Analysemethoden. Stabile (nicht radioaktive) Isotope sind sehr sensible, natürliche Marker um biologische und chemische Prozesse zu verfolgen und die zur Aufklärung von Umweltskandalen ein geeignetes Mittel bieten. Mögliche Anwendung sind z.B. die Analyse der Herkunft pflanzlichen Materials (von Futtermittel bis Kokain), Wassernutzung (Regen /Bodenwasser), Nahrungsketten, Migrationsrouten verschiedener Tiere, Langzeituntersuchung von Klimaveränderungen an Baumringen oder Eiskernbohrungen sowie globale Klimaveränderungen (Veränderungen der Atmosphäre).</p> <p>Das Lernziel besteht darin, Kenntnisse über theoretische und methodische Grundlagen zur Anwendung von Isotopen bei der Aufklärung biogeochemischer Prozesse und Stoffflüsse sowie praktische Anwendungsbeispiele aus der Ökologie und Umweltforschung zu erlangen. Neben einem Vorlesungsteil werden Referate zu vielfältigen Themen angeboten, wobei die Anwendungsmöglichkeiten der Isotopenanalyse für die Umweltdiagnostik im Vordergrund steht. Der Kurs enthält ferner eine Einführung in die praktische Analyse der Isotopenmassenspektrometrie und neue Methoden der Laserisotopenspektroskopie im Labor, die in kleinen eigenen Versuchen erarbeitet wird.</p>			

### **Qualifikations- und Lernziele**

- Vertiefendes und übergreifendes Verständnis Anwendungsmöglichkeiten stabiler Isotope zur Analyse biogeochemischer Kreisläufe, Ökosystemprozesse und Umweltdiagnostik
- Überblick und Anwendung von Isotopenlaserspektroskopie und Isotopenverhältniss-Massenspektrometrie
- Arbeiten mit und kritische Analyse von englisch-sprachiger Originalliteratur
- Zusammenfassen und Präsentation von Originalarbeiten.
- Präsentationen in Form von Referaten

<b>Modul No.</b> 64071	<b>Name of Module</b> Statistics with R		
<b>Courses of study</b> M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester	
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, demonstrations, tutored exercises	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English	
<b>Type of examination</b> (duration) written computer-based exam (3.5 h)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 60 h presence)	
<b>Module Coordinator</b> Dr. Arne Schröder, arne.schroeder@biom.uni-freiburg.de			
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Carsten Dormann, carsten.dormann@biom.uni-freiburg.de			
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Eventually, students will have to deal with statistical analyses during their Master Program, either during more advanced courses or during their project work and theses. R is a popular language and environment that allows powerful analysis and presentation of data, offering many statistical and graphical options. Because it is free and has a huge user community, R is the leading software of choice when analysing environmental data.</p> <p>This course aims to introduce R as a tool for statistics and graphics, with the main aim being to become comfortable with the R environment and basic statistical packages. It will focus on entering and manipulating data in R, running statistical analyses, and producing graphs. The second objective of the course is to teach standard statistical methods used in environmental data analysis. The course is a unique opportunity for students to become familiar with R and basic environmental statistics early during their career, so to facilitate future handling of statistical analyses. It is aimed specifically at students without any prior experience with R. Students having finished their BSc in Freiburg will typically not require this course.</p> <p>The class will be held for 3 weeks. Hands-on lectures will be delivered every morning in the computer room, with homework expected to be carried out in the afternoons.</p> <p>Specific topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getting started: data with R (data handling and data exploration)</li> <li>• Getting started: graphics with R</li> <li>• Classical non-parametric and parametric tests</li> <li>• Regression</li> <li>• Analysis of Variance and Covariance</li> <li>• Generalized linear models</li> <li>• Model selection and averaging</li> </ul>			

- Programming with R in practice (loops, writing your own functions etc.)
- There is the option for additional topics that will be decided in class depending on students' feedback.

**Learning goals and qualifications**

The students will be comfortable in using R for basic environmental data analyses and analytical thinking and will help them to tackle more advanced statistic in the future independently

**Literature/ Core Readings**

Open source books and tutorials will be uploaded on ILIAS before the beginning of the course.  
For R see [www.r-project.org](http://www.r-project.org), where also a wide span of contributed documentations can be found.

Modul No.	Name of Module	
64099	Sustainability Assessment and Governance	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences M.Sc. MEG M.Sc. Geography of Global Change	<b>Type</b> Individual Elective Mod- uls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter semester
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, Group debate, Group ex- ercises, Oral presentations	<b>Prerequisites</b> none	<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) PL: Written Assignment: 3-4 page Policy Brief (75%); Oral Presentation: 5-minute presentation of a draft policy brief (25%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 75 h in attend- ance)
<b>Module Coordinator</b> Jun-Prof. Sina Leipold		
<b>Additional teaching staff</b> Dr. Anna Petit Boix		
<p><b>Syllabus (provisional)</b></p> <p>Our economic activities around the world are increasingly associated with environmental degradation. For instance, up to 64 % of total environmental impacts are linked to international trade alone. These impacts include large scale deforestation, air pollution, or groundwater depletion. Based on this increasing knowledge about the impacts of a global economy, scholars, politicians and civil society activists argue that there is a discrepancy between alarming environmental degradation and (only) weak political solutions.</p> <p>This course aims to provide insights into the persistence of this discrepancy. How are environmen- tal impact conceptualized and measured – on a local as well as a global scale? How are they com- municated? When and how can they influence political processes? And vice versa.</p> <p>In particular, this course consists of two parts. The first introduces the most widely used methods and modelling frameworks for the analysis of environmental degradation, from the local to the global scale. In the following, we will discuss the framework’s characteristics, strengths, and limita- tions as well as their potential for informing policy making. Approaches include Input-Output Analy- sis, Material Flow Analysis, Urban Metabolism, and Life-Cycle Assessment. The second part starts with insights from practitioners from government, civil society and the private sector before intro- ducing different social science approaches on how environmental impact assessments become translated/introduced into policy. These approaches will be illustrated using examples of national, supranational and global governance initiatives aiming to address the environmental impacts of the global economy.</p> <p>The course concludes with a final essay about a self-selected sustainability assessment and a short oral presentation about the draft version of this essay.</p>		

The module is interactive and encourages strong student participation.

### Learning goals and qualifications

During the course, students will:

- Acquire detailed knowledge about state of the art of impact assessment methods and social science approaches to analyze the relation of sustainability assessments and governance processes (1,2);
- Be competent in evaluating potentials and pitfalls of environmental impact analyses in decision making processes at regional, national and global level (3,4);
- Be able to apply different social science perspectives to analyze the role of sustainability impact information in governance processes and develop case-specific pathways of influence (3,4,5,6);
- Acquire soft skills: scientific writing skills, capacity for team work, presentation skills.

Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):

1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können.

### Literature/ Core Readings

- Hoekstra, A.Y. and Wiedmann, T.O., 2014. Humanity's unsustainable environmental footprint. *Science* 344, 1114–1117.
- Smith JB, Schneider SH, Oppenheimer M, Yohe GW, Hare W, Mastrandrea MD, Patwardhan A, Burton I, Corfee-Morlot J, Magadza CHD, Füssler H-M, Pittock AB, Rahman A, Suarez A, van Ypersele J-P (2009). Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) "reasons for concern." *Proc Natl Acad Sci U S A* 106(11):4133–4137
- Watson, R. (2005). Turning science into policy: challenges and experiences from the science–policy interface. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360, 471–477

<b>Modul No.</b> 95990	<b>Name of Module</b> Technology Assessment	
<b>Courses of Study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Environmental Governance	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter
<b>Teaching and Learning Methods</b> n/a		<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> n/a		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)
<b>Module Coordinator</b> PD Dr. Philipp Späth		
<b>Additional teaching staff</b>		
<b>Syllabus</b>  To be announced.		
<b>Learning goals and qualifications</b>		
<b>Literature/ Core Readings</b>		

<b>Modul No.</b> 64095	<b>Name of Module</b> Towards Sustainable Mobility	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Environmental Sciences M.Sc. Environmental Governance M.Sc. Sustainable Systems Engineering	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, discussions, group work		<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination (duration)</b> Written test (60 min, 50%), oral presentation of project results (50%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)
<b>Module Coordinator</b> FeLis		
<b>Additional teaching staff</b>		
<b>Syllabus</b> Content: Drivers, Patterns and Design principles for Mobility Systems <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainable transport means meeting societal needs to move, have access, communicate, trade and maintain relationships without sacrificing future societal or ecological requirements today.</li> <li>• Assessment of requirements, cultural patterns and for provision of resilient mobility infrastructure</li> <li>• Aspects on innovation, technology sociology, path dependency and human ecology</li> <li>• Applied system thinking (CAS) regarding societal, environmental, cultural and economic contexts for transformation of technical systems, institutions and emerging patterns of transport &amp; mobility</li> <li>• Concepts of markets, state, monopolies, and commons; dilemmas (e.g. market failure, free rider)</li> <li>• Systemic approach towards platforms, programmes and application layers in mobility sector</li> <li>• Fundamentals of risk assessment and resilience engineering in transport infrastructures</li> <li>• Basics of sustainable infrastructure asset management, planning, finance and operations</li> <li>• Design of sustainable business models in cooperation of actors in the private and public sector</li> <li>• Impacts of digital transformation (IoT) on infrastructure systems, men, society and environment</li> <li>• Cases: electrical mobility, green logistics, managing externalities, data analytics, smart grids</li> </ul>		



### **Learning goals and qualifications**

Students will

- be able to analyse mobility patterns, economic and spatial structures and their eco-system effects
- be aware of technical, societal, environm. and legal challenges for mobility and energy services
- understand basics economics of infrastructure provisioning and emergence/role of institutions
- be able to identify functional and structural synergies in infrastructure development, across sectors
- learn about principles of stakeholder communication, participation and co-development with prosumers
- get an overview about energy resources, technological platforms and multi energy systems
- know about sustainable institutions for infrastructure design and operation (local, regional and national level)

### **Literature/ Core Readings**

<b>Modul No.</b> 64096	<b>Name of Module</b> Tropical Forest Ecology	
<b>Courses of study</b> M.Sc. Environmental Sciences M.Sc. Forest Sciences M.Sc. Biology M.Sc. Geography	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / every winter
<b>Teaching and Learning Methods</b> Lectures, group debate, group exercises, oral presentations		<b>Instruction Language</b> English
<b>Type of examination</b> (duration) written exam (90 min) and presentation group work (15 min)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 h Präsenz)
<b>Module Coordinator</b> Dr. Norbert Kunert		
<b>Additional teaching staff</b> Prof. Dr. Jürgen Bauhus		
<p><b>Syllabus</b></p> <p>Our economic activities around the world are increasingly associated with environmental degradation. For instance, up to 64 % of total environmental impacts are linked to international trade alone. These impacts include large scale deforestation, air pollution, or groundwater depletion. Based on this increasing knowledge about the impacts of a global economy, scholars, politicians and civil society activists argue that there is a discrepancy between alarming environmental degradation and (only) weak political solutions.</p> <p>This course aims to provide insights into the persistence of this discrepancy. How are environmental impact conceptualized and measured – on a local as well as a global scale? How are they communicated? When and how can they influence political processes? And vice versa.</p> <p>In particular, this course consists of two parts. The first introduces the most widely used methods and modelling frameworks for the analysis of environmental degradation, from the local to the global scale. In the following, we will discuss the framework's characteristics, strengths, and limitations as well as their potential for informing policy making. Approaches include Input-Output Analysis, Material Flow Analysis, Urban Metabolism, and Life-Cycle Assessment. The second part starts with insights from practitioners from government, civil society and the private sector before introducing different social science approaches on how environmental impact assessments become translated/introduced into policy. These approaches will be illustrated using examples of national, supranational and global governance initiatives aiming to address the environmental impacts of the global economy.</p> <p>The course concludes with short individual presentations about a chosen topic. Grading is based</p>		

on these individual presentations and a final essay on a selected policy process. The module is interactive and encourages strong student participation.

### **Learning goals and qualifications**

Students

- understand and can explain complex ecological processes and relationships and transfer this knowledge e.g. to develop sustainable management practices.
- can independently gain knowledge by learning how to gather information and search for literature.
- are able to develop a forest management plan.
- learn to work in a heterogeneous team and need to focus on a highly productive output with a defined deadline.
- are capable to lead a qualified discussion based on scientific facts or present their findings in front of a larger audience.

### **Literature/ Core Readings**

- Ghazoul & Sheil 2010, Tropical Rain Forest Ecology, Diversity and Conservation. Kricher 2011, Tropical Ecology.

<b>Modulnummer</b> 92982	<b>Modulname</b> Wasserpolitik, Wasserrecht, Wasserversorgung	
<b>Studiengang</b> M.Sc. Umweltwissenschaften M.Sc. Forstwissenschaften M.Sc. Hydrologie M.Sc. Geographie des Globalen Wandels	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> 3 / jedes WiSe
<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Gruppenarbeit, Exkursionen zu Anlagen der Wasserversorgung	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> Hydrologie-Module und Grundkenntnisse der Umweltpolitik hilfreich, aber nicht zwingend	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Prüfungsform</b> (Prüfungsdauer) PL: Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht (4-7 Seiten) (40%) Mündliche Präsentation: Posterpräsentation (15 min) (60%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, davon 60 Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Dr. Sylvia Kruse; Institut für Forst- und Umweltpolitik		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b> Prof. Dr. Daniela Kleinschmit		
<b>Inhalte</b> Das Modul vermittelt Grundlagen in Wasserpolitik und Wasserrecht sowie deren Umsetzung in der Wasserversorgung. Es führt ein in Konzepte der Wasserpolitik, nationale und internationalen Regelungsansätze, Ursachen und Lösungsansätze für Wasserprobleme und Wasserkonflikte. Im Bereich Wasserrecht findet ein Überblick über relevante rechtliche Regelungen, inklusive Einführung und Grundzüge WHG und LWG, EG-Richtlinien, Zuständigkeiten, Föderalismus, Berücksichtigung des Aquatischen Naturschutzes in der Nutzungsplanung sowie Planfeststellung und Raumordnungsverfahren statt. Im Bereich der Wasserversorgung wird in Struktur, Aufgaben, Begriffe und Planungsgrundsätze der Wasserversorgung eingeführt sowie in die Gebiete Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, -verteilung, Qualitätssicherung. Es finden Exkursionen zu den Grundwasserwerken Freiburg und/oder Quellwasserwerke Freiburg. Die Modulinhalt werden an ausgewählten Fallstudien und Fachfragen vertieft.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die wichtigsten Konfliktfelder und Regelungsansätze der Wasserpolitik sowie Analyseansätzen entwickeln (1/2)</li> <li>• Verständnis der wichtigsten rechtlichen Regelungen des Wasserrechts erwerben (1),</li> <li>• Verständnis der Struktur und Aufgaben der Wasserversorgung sowie der wichtigsten zukünftigen Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung (1/2)</li> <li>• die Fähigkeit gewinnen, politische Prozesse, rechtliche Streitfälle und Herausforderungen der Wasserversorgung einer Analyse und kritischen Würdigung zu unterziehen (4) sowie</li> </ul>		

- die Fähigkeit erlangen, eigene Vorstellungen und Vorschläge zur politischen Steuerung von Wasserkonflikte, zur Beurteilung rechtlicher Streitfällen und zu zukünftigen Herausforderungen der Wasserversorgung entwickeln und vertreten zu können(5)

Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):

1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können

### **Literatur und Arbeitsmaterial**

Literatur und Arbeitsmaterial wird rechtzeitig mitgeteilt bzw. auf Ilias bereitgestellt.

<b>Modul No.</b> 64088	<b>Name of Module</b> Wildlife Behavioural Ecology		
<b>Courses of study</b> M.Sc. MEG M.Sc. Environmental Sciences	<b>Type</b> Individual Elective Moduls	<b>Semester / Rotation</b> 3rd / winter term	
<b>Teaching and Learning Methods</b> presentations, group work, discussion	<b>Prerequisites</b> Basic knowledge of ecology	<b>Instruction Language</b> English	
<b>Type of examination (duration)</b> PL: 1) Oral presentations (30%) 2) oral presentation (40%) 3) oral exam (30%)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 5 (150 h, thereof 80 h in attend- ance)	
<b>Module Coordinator</b> Dr. Luca Corlatti, Email: luca.corlatti@frias-uni.freiburg.de			
<b>Lecturer</b>			
<b>Syllabus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to behavioural ecology</li> <li>• Choosing where to live and resource competition</li> <li>• Predators, preys and the Landscape of Fear</li> <li>• Sexual selection, parental care and family conflicts</li> <li>• Mating systems and strategies</li> <li>• Living in groups and social behaviour</li> </ul>			
<b>Learning goals and qualifications</b> Behavioural ecology is the study of the adaptive value of animal behaviour. This module will intro- duce the main topics in animal behaviour and combine them with concepts of evolutionary biology, population ecology and conservation biology . Students will <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn how the theory of evolution through natural and sexual selection and the life history theory can be used to gain an understanding of the adaptive value of different behaviours, from the selfish to the cooperative ones, and how this can serve as a support for conserva- tion actions.</li> <li>• read original papers in specific areas of behavioural ecology and will discuss them critically.</li> <li>• use the knowledge acquired in the first part of the module to propose original ideas for in- vestigations in behavioural ecology.</li> </ul>			
<b>Literature/ Core Readings</b> Davies, N.B., Krebs, J.R, West, S.A. (2012) An Introduction to Behavioural Ecology, 4 <sup>th</sup> Ed. Wiley- Blackwell.			

### **3.8. Aktuelle Themen / Current Topics**

### 3.9. Berufspraktikum

<b>Modulnummer</b> 6900	<b>Modulname</b> Berufspraktikum	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences M.Sc. Forstwissenschaften/ Forest Sciences	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Betriebliche Tätigkeit	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Keine	<b>Sprache</b> Nach Absprache
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> Praktikumsnachweis (vom Betrieb ausgefüllt und unterzeichnet) Praktikumsevaluation (von den Studierenden ausgefüllt)		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 10 (300 h, davon min. 275 h Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Studiengangskoordination – Sunniva Dalmühle		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die Tätigkeit im Betrieb soll einen Einblick in mögliche Berufsfelder bieten. Die Inhalte sind individuell und ergeben sich aus dem jeweiligen betrieblichen Umfeld.</p> <p>Ausbildende Stellen für das Praktikum sind Einrichtungen, deren Tätigkeitsfeld in einem inhaltlichen Zusammenhang mit dem Studienfach stehen und die von einer Person, die einen Hochschulabschluss besitzt, geleitet werden. Forschungseinrichtungen der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen der Universität Freiburg sind nicht als Praktikumsstellen wählbar.</p> <p>Das Praktikum kann im In- und Ausland abgeleistet werden.</p> <p>Die Dauer des Praktikums beträgt mindestens sieben Wochen (Vollzeit, 39h pro Woche). Der Aufwand für Vor- und Nachbereitung (Stellensuche, Vorstellung, individuelle Vorbereitung auf die Anforderungen an der Arbeitsstelle, ggf. Praktikumsbericht für Praktikumsstelle etc.) ist im ECTS-Workload berücksichtigt.</p>		
<p><b>Qualifikations- und Lernziele</b></p> <p>Das studienbegleitende Praktikum soll einen ausschnittswisen Einblick in potenzielle Berufsfelder bieten; dies geschieht in allen Bereichen vorwiegend durch praktische Mitarbeit. Neben einem fachlichen Überblick sollen vor allem typische Erfahrungen mit betrieblichen Arbeitsprozessen sowie dem mitmenschlichen Umgang untereinander gewonnen werden. Die Arbeit soll Einblicke in die täglichen Arbeitsabläufe der Praktikumsstelle bieten („Alltagserfahrungen“). Aber auch Strukturen innerhalb der Einrichtung sowie die Verknüpfungen mit externen Systemen sollen kennen gelernt werden. Darüber hinaus sollen die bereits erworbenen Fachkenntnisse aus dem Studium in der Praxis vertieft und in einem gewissen Umfang angewandt werden. Weitere Informationen zum Berufspraktikum finden sich in der Prüfungsordnung sowie im Leitfaden „Praktikum“ auf der Webseite des Studiengangs (<a href="http://www.msc-forst.uni-freiburg.de/de/studieren/dokumente">http://www.msc-forst.uni-freiburg.de/de/studieren/dokumente</a>)</p>		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b>		



### 3.10. Masterarbeit

<b>Modulnummer</b> 8000	<b>Modulname</b> Masterarbeit	
<b>Verwendbarkeit</b> M.Sc. Umweltwissenschaften/ Env. Sciences	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Fachsemester / Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrformen (Veranstaltungsart)</b> Angeleitete Eigenarbeit, Beratungsgespräch	<b>Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)</b> Min. 70 ECTS (verpflichtend laut Prüfungsordnung)	<b>Sprache</b> Nach Absprache
<b>Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung)</b> Schriftliche Ausarbeitung, Benotung durch zwei Prüfer*innen		<b>ECTS-LP (Workload)</b> 30 (900 h, keine Präsenz)
<b>Modulkoordinator</b> Prüfer/innen in den jeweiligen Studienfächern Individuelle Betreuung/Anleitung in Abhängigkeit von der Themenstellung		
<b>Weitere beteiligte Lehrende</b>		
<b>Inhalte</b> Die Inhalte richten sich nach Themenvorgaben und individuellen Interessen der Studierenden. Grundsätzlich sind drei Wege der Themenfindung vorgesehen: - Einbindung in ein laufendes forschungs- oder anwendungsorientiertes Projekt und Bearbeitung eines Teilaspektes. - Themenwahl in Anbindung an ein Berufspraktikum. Die konkrete Themenstellung erfolgt in Absprache zwischen externer Stelle und Betreuer bzw. Betreuerin. - Abstimmung eines von dem Prüfungskandidaten vorgeschlagenen Themas mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin.		
<b>Qualifikations- und Lernziele</b> Konzeption, Umsetzung und Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit in einer fest definierten Zeitspanne (Bearbeitungsdauer von 6 Monaten)		
<b>Literatur und Arbeitsmaterial</b> Variiert je nach Thema		

## 4. Raumpläne / Room Plans

Die Lehrveranstaltungen finden i.d.R. im „Herderbau“ statt:

Tennenbacher Str. 4  
79106 Freiburg

Bitte beachten Sie die einzelnen Stockwerkspläne (z. B: R 100 liegt im 1. OG, R 310 im 3. OG)

Look for the individual Floor-Maps (e.g. R 100 is on the 1<sup>st</sup> floor, R 310 is in the 3<sup>rd</sup> floor)

## 5. Ansprechpartner / Contact persons

Funktion	Name	Kontakt
Studiendekanin	Prof. Dr. Annika Matissek	0761/203-3565 annika.matissek@geographie.uni-freiburg.de
Studiengangleitung	Prof. Dr. Hans-Peter Kahle	0761/203-3739 Hans-Peter.Kahle@iww.uni-freiburg.de
Studiengangkoordination	Sunniva Dalmühle	0761/203-3608 sunniva.dalmuehle@unr.uni-freiburg.de
Prüfungsamt/ Examination Office	<del>Ursula Striegel</del> Silke de Boer	0761/203-3605 <del>ursula.striegel@unr.uni-freiburg.de</del> silke.deboer@unr.uni-freiburg.de